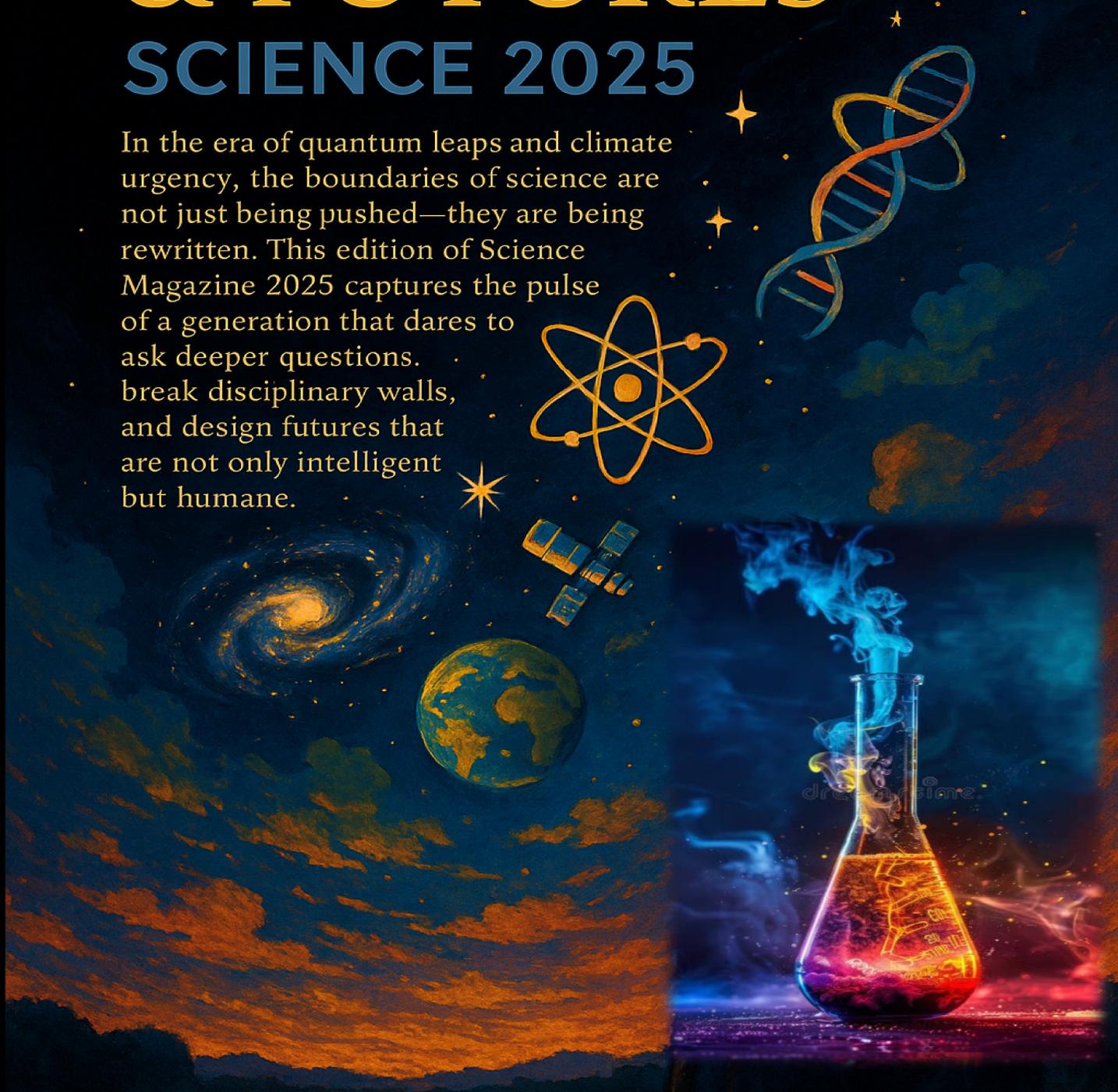


FRONTIERS & FUTURES

SCIENCE 2025

In the era of quantum leaps and climate urgency, the boundaries of science are not just being pushed—they are being rewritten. This edition of Science Magazine 2025 captures the pulse of a generation that dares to ask deeper questions, break disciplinary walls, and design futures that are not only intelligent but humane.



From AI ethics to synthetic biology, from black hole imaging to sustainable innovations—welcome to the frontier where ideas become impact.

CONTENT

SERIAL NO.	TOPIC	PAGE NO.
1.	Side effects of consuming street foods By- Anindita Paul	04 – 32
2.	Psychogenic Pain- Real or Imaginary By- Anwesa Saha	34 – 57
3.	Sunita Williams: A Beacon of Excellence in Space Exploration and Beyond By – Avantika Ray	59 – 77
4.	Sleep: the unsung hero of mental wellness By- Chandrika Paul	79 – 94
5.	Breakthrough in Medical Science: Discovery of New Human Organs By- Debapriya Roy	96– 112
6.	The Invisible Threat: Microplastics and Their Impact By- Manjeema Roy	115 – 128
7.	Underwater Sessile Beings – Corals By – Ritwika Bhattacharya	130 – 149
8.	Freezing Light into Supersolid (Rare State of Matter) By – Ruhina Parveen	151 – 165
9.	Climate Change And Its Consequences By- Subhojyoti Chakraborty	167 – 173
10.	Sugar Cell (Glucose Fuel Cell) By- Sudipta Murmu	175 – 193
11.	Presenting The Heroic Microorganisms (The Tiny Majestic Ruler of Our Overall Health) By- Suranjana Patra	195– 220
12.	Do You Even Check Your Food Before Eating? By – Swapna Halder	221– 246

SIDE EFFECTS OF CONSUMING STREET FOODS

By-Anindita Pal



Fig: A street vendor c. 1870, using *pikulan* or carrying baskets using a rod



Fig: Satay street vendor in Java. Dutch East Indies.

INTRODUCTION

Street food refers to meals and snacks sold by vendors or hawkers in public spaces such as streets, markets, fairs, or parks. It is typically served from mobile setups like food booths, carts, or trucks and is meant for immediate consumption. While many street foods originate from specific regions, some have gained popularity beyond their local areas. Most street food falls under the categories of finger food and fast food and is usually more affordable than restaurant meals.

The variety of street food differs across cultures and regions. According to a 2007 study by the Food and Agriculture Organization, approximately 2.5 billion people consume street food daily.

Although some cultures view eating while walking as impolite, street food remains a convenient option, especially for middle- and high-income individuals who rely on its accessibility and affordability. Moreover, street food plays a crucial role in providing nutrition and employment, particularly in developing nations.

HISTORY OF STREET FOOD

IN EUROPE:

In ancient **Greece**, people commonly ate small fried fish as street food. However, the Greek philosopher **Theophrastus** viewed the practice negatively. In ancient **Rome**, street food was popular among the urban poor, as their homes lacked ovens or hearths. Common meals included chickpea soup served with bread and grain paste.

During the Renaissance in **Turkey**, street vendors sold "fragrant bites of hot meat," such as spit-roasted chicken and lamb. In **1502**, the **Ottoman Empire** became the first to regulate and standardize street food sales. French fries, made from fried potato strips, likely emerged as a street food in Paris in the 1840s.

IN AMERICA:

In **Aztec marketplaces**, vendors offered a variety of food and drinks, including **atole**, a **maize-based gruel**. They also sold nearly 50 different types of **tamales**, made with diverse ingredients such as **turkey, rabbit, gopher, frog, fish, fruits, eggs, maize flour, insects, and stews**. With Spanish colonization, European food products like **wheat, sugarcane, and livestock** were introduced to Peru. However, the general population mostly maintained their traditional eating habits.

During the **American Colonial period**, street vendors provided affordable foods such as **oysters, roasted corn, fruit, and sweets** to people of all social classes. Many African-descended women earned a living by selling street food in the **18th and 19th centuries**, offering items such as fruit, cakes, and nuts in **Savannah**, as well as coffee, biscuits, pralines, and other sweets in **New Orleans**.

IN ASIA:

In Asia, street food plays a significant role in **Chinese cuisine**, with **regional street food** attracting considerable interest from both local and international culinary tourists. Due to the influence of the **Chinesediaspora**, Chinese street food has greatly impacted other **Asian cuisines** and introduced the idea of street food culture to various countries. In many parts of Southeast Asia, street food culture was largely shaped by Chinese laborers who migrated during the late **19th century**.

CULTURAL AND ECONOMICAL ASPECTS

Cultural traditions, social structures, and historical backgrounds influence how family-run street vendor businesses emerge and operate across different regions. **Gender equality** plays a significant role in determining women's participation in the street food market. For instance, in **Bangladesh**, female street vendors are rare, whereas in **Nigeria** and **Thailand**, women are more actively involved in the trade.

According to **Doreen Fernandez**, **Filipino cultural views** on meals impact the street food industry. In the **Philippines**, eating street food is widely accepted as it does not contradict the practice of eating at home, where dedicated dining spaces are often absent.

Additionally, **cultural factors** such as the **social norms** associated with eating while walking contribute to the dynamics of the street food market.

In some cultures, such as Japanese and Swahili, certain behaviors are considered impolite. In the Dar es Salaam region of Tanzania, street food vendors provide economic benefits beyond their households, as they help sustain local markets by purchasing fresh produce from urban gardens and small-scale farms.

In the **United States**, street food vendors contribute to New York City's rapid development by providing meals for workers and merchants. Many vendors in the U.S. aim to move from street vending to owning their own businesses. However, in **Mexico**, an increase in street vendors is

often viewed as a sign of economic decline, where food vending becomes the only available job for unskilled laborers migrating from rural areas to cities.

In **2002**, **Coca-Cola** identified **China**, **India**, and **Nigeria** as some of its fastest-growing markets. The company expanded its reach by training and equipping mobile street vendors to sell its products.

Since **1984**, the **Folsom Street Fair** in **San Francisco** has been recognized as one of the most diverse street food fairs. Alongside a wide array of leather and dress styles, the event features an outdoor food court with a variety of street food options. Visitors who donate **\$10** or more receive a **\$2** discount.

Netflix has showcased the world's street foods through its TV series *Street Food*. The first season highlights Asian cuisine, while the second focuses on Latin American dishes.

VEGAN AND PLANT BASED STREET FOODS

With the growing popularity of plant-based diets and increasing concerns about food safety, some cities have established specific rules for vegan street food vendors to ensure proper handling of alternative ingredients. Research suggests that while plant-based street food lowers the risk of contamination from raw meat, the improper storage of perishable ingredients like tofu, plant-based dairy, and fresh vegetables can still pose health hazards.

Some governments have introduced training programs for street vendors to educate them on food safety measures, refrigeration needs, and the risks of allergen cross-contamination.

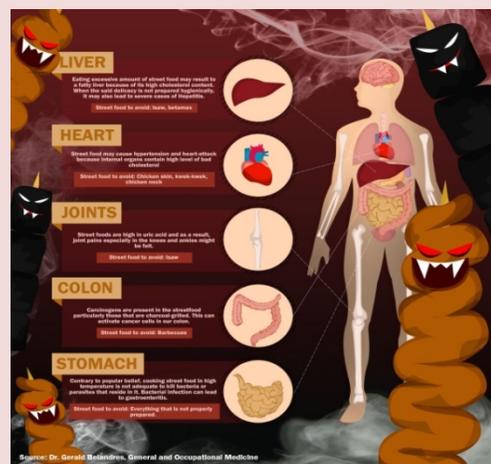
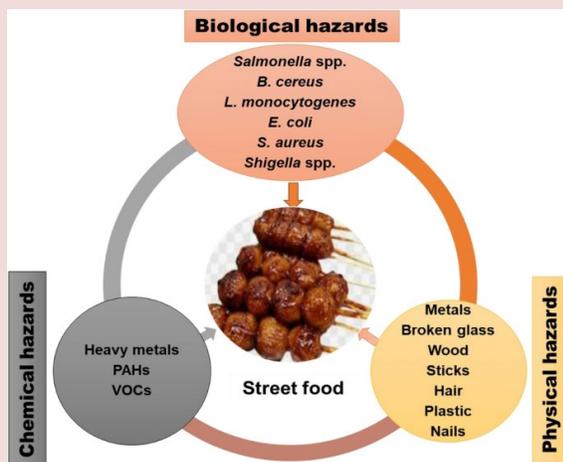


DANGERS OF STREET FOOD

Street food poses health risks due to the presence of various microorganisms. Research indicates that common street foods like **samosas and jhalmuri** often contain high levels of bacteria and their toxins, which can lead to food poisoning. Similarly, cut fruits and salads sold on the street are frequently contaminated with harmful bacteria such as **E. coli and Salmonella**. Salads may also contain eggs of the **tapeworm Taenia. Salmonella**, in particular, can rapidly multiply on watermelons stored at room temperature, and refrigeration doesn't eliminate the contamination. Further studies are being conducted to investigate the full extent of these risks. Study in **Hyderabad** revealed the presence of *Staphylococcus aureus* in **74% of carrot samples** and **56% of onion samples**. Furthermore, *Salmonella* was found in **58% of carrots and 45% of onions**, while *Yersinia spp.* was present in **68% of carrots and 24% of onions**.

Food safety issues in street food are often linked to microorganisms like *Bacillus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Clostridium spp.*, *Vibrio spp.*, *Campylobacter spp.*, *Listeria spp.*, and *Salmonella spp.* Street food preparation methods, including frying, baking, fermenting, boiling, braising, roasting, or juicing, can introduce these microorganisms. The common practice of serving food without reheating further increases the risk of contamination.

Eating street food can be appealing, but it carries several health risks if proper hygiene and food safety guidelines are not observed. Below are some of the potential dangers associated with consuming street food:



1. Foodborne Illnesses

- **Bacterial Infections:**

Since street food is often prepared and served in less regulated settings, there is a higher chance of bacterial contamination. Harmful bacteria like Salmonella, E. coli, and Campylobacter can lead to severe food poisoning, causing symptoms such as diarrhea, vomiting, stomach cramps, and fever.

- **Parasites:** In some areas, street food may be contaminated with parasites like Giardia or Toxoplasma, which can result in digestive issues, malnutrition, and other infections.

2. Poor Hygiene Practices

- **Contaminated Water:**

Some street vendors might use untreated or impure water to clean food, utensils, or their hands. This increases the risk of waterborne diseases such as Cholera and Hepatitis A.

- **Unwashed Hands:** Vendors may not always wash their hands before handling or serving food, which can lead to the spread of harmful bacteria and viruses.

3. Cross-Contamination

- Cross-contamination between raw and cooked foods is common in street food environments. This can lead to the transmission of harmful pathogens from raw meats, vegetables, or seafood to ready-to-eat food, which increases the risk of foodborne illnesses.

4. Use of Harmful Additives

- Some street food vendors may use **unsafe food additives** or **preservatives** to enhance the appearance or taste of food. For instance, some may use **industrial dyes** or other chemicals that are not safe for consumption.
- **Excessive salt, sugar, or fat:** Street food can be high in unhealthy ingredients like salt, sugar, and trans fats, leading to long-term health problems such as **high blood pressure**, **obesity**, and **heart disease**.

5. Contaminated Cooking Oil

- Street food vendors often reuse cooking oil multiple times, which can lead to the formation of harmful compounds that increase the risk of **cancer**, **heart disease**, and other health issues. Old oil may contain **acrylamide**, a potential carcinogen formed when starchy foods are cooked at high temperatures.

6. Allergic Reactions

- Street food often includes ingredients like nuts, seafood, or spices that can trigger allergic reactions in sensitive individuals. These reactions can range from mild symptoms to severe anaphylaxis, which requires immediate medical attention.

7. Inconsistent Food Storage

- Improper storage of food can lead to bacterial growth. If perishable items like meat, dairy, or seafood are not stored at the right temperatures, they can become breeding grounds for harmful bacteria and cause food poisoning.

8. Unregulated Meat and Seafood

- In some regions, street vendors may use meat or seafood that is not sourced from reliable suppliers. This can lead to the consumption of **contaminated or expired products**, which may carry diseases like **foot-and-mouth disease** or **cholera**.

9. Unsanitary Cooking Conditions

- Many street food vendors do not have access to proper cooking equipment, clean surfaces, or ventilation. Cooking in these conditions increases the risk of food contamination and exposure to harmful fumes or toxins.

10. Risk of Accidents

- Poor infrastructure or poorly maintained equipment in street food stalls can pose safety risks. For example, vendors may use open flames or heavy cooking machinery, which increases the risk of **burns, cuts**, or even **fires**.

Ways to Minimize the Risks:

- Look for vendors who maintain clean surroundings and handle food with gloves or utensils.
- Avoid foods that are left out for extended periods, as bacteria can grow.
- Choose freshly prepared foods that are cooked at the right temperature.
- Opt for vendors that serve food in clean, covered containers.

While street food can be delicious and affordable, it's important to stay vigilant about the potential health risks and take precautions to protect yourself.

FUTURE ASPECTS:

Recent research has explored various aspects of street food consumption, including cultural influences, health effects, and environmental concerns.

1. The Role of Social Media in India's Street Food Culture

A study titled "Impact of Social Media on Street Food Culture in India" examines how digital platforms have changed the way people consume, perceive, and market street food. The study highlights that social media plays a significant role in shaping consumer behavior, vendor strategies, and cultural perceptions of street food. It suggests that digital platforms influence the street food industry by guiding consumer preferences and vendor decisions.

2. Street Food Nostalgia and COVID-19 Perceptions

Another study, "Street food nostalgia and COVID-19 perceptions on street food desire," explores factors affecting people's craving for street food in India during the COVID-19 pandemic. The research identifies five key factors that influence consumers' desire for street food: authenticity, quality, service, ambiance, and affordability. It also investigates how nostalgia for traditional street food and concerns about COVID-19 risks shape consumer behavior, offering insights into how health crises affect food choices.

3. Environmental Sustainability of street food in Urbanizing Regions

The article titled "Street Food Environmental Sustainability in an Urbanizing Global South: A Social Practice Perspective" explores the environmental effects of street food in rapidly growing urban areas. It highlights that while street food is a crucial part of city life, contributing to food security and cultural identity, it also presents environmental concerns. Issues such as waste disposal, resource consumption, and unsustainable sourcing are examined, emphasizing the need for a broader understanding of street food's role in urban sustainability.

These studies illustrate the complex nature of street food, emphasizing its cultural importance, economic impact, health effects, and environmental footprint.

CONCLUSION

Consuming street food frequently can have several negative effects on health. These include poor hygiene and food safety : street food vendors may not always follow proper hygiene and food safety standards, increasing the risk of foodborne illnesses such as food poisoning or infections caused by bacteria, viruses, and parasites, high levels of unhealthy ingredients: many street foods are deep-fried, loaded with unhealthy fats, salt, and sugar, which can contribute to obesity, high blood pressure, heart disease, and diabetes when consumed in excess, contaminated water and ingredients: inadequate sanitation and the use of contaminated water or poor-quality ingredients can expose consumers to harmful substances, leading to gastrointestinal problems, infections, and long-term health complications.

1. **Lack of Nutritional Balance:** Street foods often lack essential nutrients like vitamins, minerals, and fiber, leading to poor nutritional intake, especially if they replace healthier, balanced meals.
2. Addiction to Fast, **Unhealthy Options:** Regular consumption of street food can promote unhealthy eating habits, contributing to addiction to fast food and discouraging healthier eating patterns.

In conclusion, while street food can be convenient and delicious, excessive consumption without consideration of hygiene and nutritional value can lead to various health risks. Moderation and awareness of food safety are crucial for minimizing these negative effects.

REFERENCES

- ✓ Ashkenazi, M., & Jacob, J. (2003). *Food culture in Japan*. Greenwood Press.
- ✓ Bower, A. L. (Ed.). (2009). *African American foodways: Explorations of history & culture*. University of Illinois Press.
- ✓ Bull, C. (2018, September 26). *Photos: Folsom Street Fair may be all about the hot guys, but don't forget the street food*. GayCities Blog. Retrieved April 10, 2020, from <https://www.gaycities.com>
- ✓ Civitello, L. (2011). *Cuisine and culture: A history of food and people*. Wiley.
- ✓ Cortez, M. A. (2020, July 24). *'Street food: Latin America' is a mouth-watering, welcome escape*. Remezcla. Retrieved September 9, 2020, from <https://www.remezcla.com>
- ✓ Dalby, A. (2003). *Food in the ancient world A-Z*. Psychology Press.
- ✓ Evans, S. T., & Webster, D. L. (Eds.). (2001). *Archaeology of ancient Mexico and Central America: An encyclopedia*. Garland Publishing.
- ✓ Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2004). *Globalization of food systems in developing countries: Impact on food security and nutrition*. FAO.
- ✓ Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2007). *Spotlight: School children, street food, and micronutrient deficiencies in Tanzania*. FAO. Retrieved February 20, 2008, from <https://www.fao.org>

- ✓ Kaufman, C. K. (2006). *Cooking in ancient civilizations*. Greenwood Press.
- ✓ Knox, D., & Hannam, K. (2010). *Understanding tourism: A critical introduction*. SAGE Publications.
- ✓ Kraig, B., & Sen, C. T. (Eds.). (2013). *Street food around the world: An encyclopedia of food and culture*. ABC-Clio.
- ✓ Long-Solis, J., & Vargas, L. A. (2005). *Food culture in Mexico*. Greenwood Press.
- ✓ Marshall, B. (2005). *France and the Americas: Culture, politics, and history*. ABC-Clio.
- ✓ Petrini, C. (Ed.). (2001). *Slow food: Collected thoughts on taste, tradition, and the honest pleasures*. Chelsea Green Publishing.
- ✓ Privitera, D., & Nesci, F. S. (2015). Globalization vs. local: The role of street food in the urban food system. *Procedia Economics and Finance*, 22, 716–722. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00292-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00292-0)
- ✓ Rababy, M. (2018). *Folsom Street food court*. Delancey Street Press.
- ✓ Simopoulos, A. P., & Bhat, R. V. (Eds.). (2000). *Street foods*. Karger Publishers.
- ✓ Snodgrass, M. (2004). *Encyclopedia of kitchen history*. Taylor & Francis.

- ✓ Tinker, I. (1997). *Street foods: Urban food and employment in developing countries*. Oxford University Press.
- ✓ Wang, D. (n.d.). Zìfù 自負. *Tang Zhiyan 唐摭言* (in Chinese).
- ✓ Wanjek, C. (2005). *Food at work: Workplace solutions for malnutrition, obesity and chronic diseases*. International Labour Organization.
- ✓ Wilkinson, A. (2019, April 27). *Netflix's wonderful street food focuses on the human aspect of ordinary food*. Vox. Retrieved September 9, 2020, from <https://www.vox.com>
- ✓ **History of Street Food and Interesting Facts**. (2021, January 3). *History of fast food*. Retrieved from <https://www.historyoffastfood.com>
- ✓ **Food for the Cities: Street Foods**. (2020, March 15). *FAO*. Retrieved from <https://www.fao.org>
- ✓ Higman, B. W. (2012). *How food made history*. Wiley-Blackwell.
- ✓ Kraig, B., & Sen, C. T. (Eds.). (2013). *Street food around the world: An encyclopedia of food and culture*. ABC-Clio.

রাস্তার খাবার খাওয়ার পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া

By – Anindita Paul



চিত্র: ১৮৭০ সালের দিকে একজন রাস্তার বিক্রেতা, পিকুলান ব্যবহার করছেন অথবা রড ব্যবহার করে ঝুড়ি বহন করছেন



চিত্র: ডাচ ইস্ট ইন্ডিজের জাভাতে সতে রাস্তার বিক্রেতা,

ভূমিকা

রাস্তার খাবার বলতে রাস্তা, বাজার, মেলা বা পার্কের মতো পাবলিক প্লেসে বিক্রেতা বা ফেরিওয়ালাদের দ্বারা বিক্রি করা খাবার এবং জলখাবারকে বোঝায়। এটি সাধারণত খাদ্য বুথ, কার্ট বা ট্রাকের মতো মোবাইল সেটআপ থেকে পরিবেশন করা হয় এবং তাৎক্ষণিকভাবে খাওয়ার জন্য তৈরি করা হয়। যদিও অনেক রাস্তার খাবার নির্দিষ্ট অঞ্চল থেকে আসে, কিছু তাদের স্থানীয় এলাকার বাইরেও জনপ্রিয়তা অর্জন করেছে। বেশিরভাগ রাস্তার খাবার ফিঙ্গার ফুড এবং ফাস্ট ফুডের শ্রেণীর মধ্যে পড়ে এবং সাধারণত রেস্টোরাঁর খাবারের চেয়ে বেশি সাশ্রয়ী।

রাস্তার খাবারের বৈচিত্র্য বিভিন্ন সংস্কৃতি এবং অঞ্চলভেদে ভিন্ন। খাদ্য ও কৃষি সংস্থার ২০০৭ সালের একটি সমীক্ষা অনুসারে, প্রতিদিন প্রায় ২.৫ বিলিয়ন মানুষ রাস্তার খাবার গ্রহণ করে। যদিও কিছু সংস্কৃতি হাঁটার সময় খাওয়াকে অভদ্র বলে মনে করে, তবুও রাস্তার খাবার এখনও একটি সুবিধাজনক বিকল্প, বিশেষ করে মধ্যম এবং উচ্চ আয়ের ব্যক্তিদের জন্য যারা এর সহজলভ্যতা এবং সাশ্রয়ী মূল্যের উপর নির্ভর করে। তাছাড়া, রাস্তার খাবার পুষ্টি এবং কর্মসংস্থান প্রদানে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, বিশেষ করে উন্নয়নশীল দেশগুলিতে।

স্ট্রিট ফুডের ইতিহাস

ইউরোপে:

প্রাচীন গ্রিসে, মানুষ সাধারণত ছোট ভাজা মাছ রাস্তার খাবার হিসেবে খেত। তবে, গ্রীক দার্শনিক থিওফ্রাস্টাস এই প্রথাটিকে নেতিবাচকভাবে দেখেছিলেন। প্রাচীন রোমে, শহুরে দরিদ্রদের মধ্যে স্ট্রিট ফুড জনপ্রিয় ছিল, কারণ তাদের বাড়িতে চুলা বা চুলা ছিল না। সাধারণ খাবারের মধ্যে ছিল রুটি এবং শস্যের পেস্টের সাথে পরিবেশিত ছোলার স্যুপ।

তুরস্কে নবজাগরণের সময়, রাস্তার বিক্রেতারা "গরম মাংসের সুগন্ধি কামড়" বিক্রি করতেন, যেমন খুতু-ভাজা মুরগি এবং ভেড়ার বাচ্চা। ১৫০২ সালে, অটোমান সাম্রাজ্য প্রথম স্ট্রিট ফুড বিক্রি নিয়ন্ত্রণ এবং মানসম্মত করে। ভাজা আলুর স্ট্রিপ দিয়ে তৈরি ফ্রেঞ্চ ফ্রাই সম্ভবত ১৮৪০-এর দশকে প্যারিসে স্ট্রিট ফুড হিসেবে আবির্ভূত হয়েছিল।

আমেরিকাতে:

অ্যাজটেক বাজারে, বিক্রেতারা বিভিন্ন ধরণের খাবার এবং পানীয় সরবরাহ করত, যার মধ্যে ছিল অ্যাটোল, ভুট্টা-ভিত্তিক গুরুয়েল। তারা টার্কি, খরগোশ, গোফার, ব্যাঙ, মাছ, ফল, ডিম, ভুট্টার আটা, পোকামাকড় এবং স্টু-এর মতো বিভিন্ন উপাদান দিয়ে তৈরি প্রায় ৫০টি বিভিন্ন ধরণের

টামাল বিক্রি করত। স্প্যানিশ উপনিবেশ স্থাপনের সাথে সাথে, গম, আখ এবং গবাদি পশুর মতো ইউরোপীয় খাদ্য পণ্য পেরুতে প্রবর্তিত হয়। তবে, সাধারণ জনগণ বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই তাদের ঐতিহ্যবাহী খাদ্যাভ্যাস বজায় রেখেছিল।

আমেরিকান ঔপনিবেশিক আমলে, রাস্তার বিক্রেতারা সকল সামাজিক শ্রেণীর লোকদের জন্য ঝিনুক, ভুট্টা ভাজা, ফল এবং মিষ্টির মতো সাশ্রয়ী মূল্যের খাবার সরবরাহ করতেন। ১৮শ এবং ১৯শ শতাব্দীতে অনেক আফ্রিকান বংশোদ্ভূত মহিলা রাস্তার খাবার বিক্রি করে জীবিকা নির্বাহ করতেন, সাভানাতে ফল, কেক এবং বাদামের মতো জিনিসপত্র, পাশাপাশি নিউ অরলিন্সে কফি, বিস্কুট, প্রালাইন এবং অন্যান্য মিষ্টি সরবরাহ করতেন।

এশিয়ায়:

এশিয়ায়, রাস্তার খাবার চীনা খাবারে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, আঞ্চলিক রাস্তার খাবার স্থানীয় এবং আন্তর্জাতিক উভয় রন্ধনসম্পর্কীয় পর্যটকদের কাছ থেকে যথেষ্ট আগ্রহ আকর্ষণ করে। চাইনিজ প্রবাসীদের প্রভাবের কারণে, চীনা রাস্তার খাবার অন্যান্য এশিয়ান খাবারের উপর ব্যাপক প্রভাব ফেলেছে এবং বিভিন্ন দেশে রাস্তার খাবার সংস্কৃতির ধারণা চালু করেছে। দক্ষিণ-পূর্ব এশিয়ার অনেক অংশে, রাস্তার খাবার সংস্কৃতি মূলত ১৯শ শতাব্দীর শেষের দিকে স্থানান্তরিত চীনা শ্রমিকদের দ্বারা তৈরি হয়েছিল।

সাংস্কৃতিক ও অর্থনৈতিক দিক

সাংস্কৃতিক ঐতিহ্য, সামাজিক কাঠামো এবং ঐতিহাসিক পটভূমি বিভিন্ন অঞ্চলে পারিবারিকভাবে পরিচালিত রাস্তার বিক্রেতা ব্যবসার উত্থান এবং পরিচালনাকে প্রভাবিত করে। রাস্তার খাবারের বাজারে নারীদের অংশগ্রহণ নির্ধারণে লিঙ্গ সমতা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। উদাহরণস্বরূপ, বাংলাদেশে, মহিলা রাস্তার বিক্রেতারা বিরল, যেখানে নাইজেরিয়া এবং থাইল্যান্ডে, মহিলারা এই ব্যবসাতে আরও সক্রিয়ভাবে জড়িত।

ডোরিন ফার্নান্দেজের মতে, খাবার সম্পর্কে ফিলিপিনো সাংস্কৃতিক দৃষ্টিভঙ্গি রাস্তার খাবার শিল্পকে প্রভাবিত করে। ফিলিপাইনে, রাস্তার খাবার খাওয়া ব্যাপকভাবে গৃহীত হয় কারণ এটি বাড়িতে খাওয়ার অনুশীলনের বিরোধিতা করে না, যেখানে নির্দিষ্ট খাবারের জায়গা প্রায়শই অনুপস্থিত থাকে।

এছাড়াও, হাঁটার সময় খাওয়ার সাথে সম্পর্কিত সামাজিক নিয়মের মতো সাংস্কৃতিক কারণগুলি রাস্তার খাবারের বাজারের গতিশীলতায় অবদান রাখে।

জাপানি এবং সোয়াহিলির মতো কিছু সংস্কৃতিতে, কিছু আচরণকে অভদ্র বলে মনে করা হয়। তানজানিয়ার দার এস সালাম অঞ্চলে, রাস্তার খাবার বিক্রেতারা তাদের পরিবারের বাইরেও অর্থনৈতিক সুবিধা প্রদান করে, কারণ তারা শহুরে বাগান এবং ছোট আকারের খামার থেকে তাজা পণ্য কিনে স্থানীয় বাজার বজায় রাখতে সহায়তা করে।

মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে, স্ট্রিট ফুড বিক্রেতারা কর্মী এবং ব্যবসায়ীদের জন্য খাবার সরবরাহ করে নিউ ইয়র্ক সিটির দ্রুত উন্নয়নে অবদান রাখে। মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে অনেক বিক্রেতা স্ট্রিট ফুড বিক্রি থেকে তাদের নিজস্ব ব্যবসার মালিকানায যাওয়ার লক্ষ্য রাখেন। তবে, মেক্সিকোতে, স্ট্রিট ফুড বিক্রেতাদের সংখ্যা বৃদ্ধিকে প্রায়শই অর্থনৈতিক পতনের লক্ষণ হিসাবে দেখা হয়, যেখানে গ্রামীণ এলাকা থেকে শহরে অভিবাসনকারী অদক্ষ শ্রমিকদের জন্য খাদ্য বিক্রিই একমাত্র উপলব্ধ চাকরি হয়ে ওঠে।

২০০২ সালে, কোকা-কোলা চীন, ভারত এবং নাইজেরিয়াকে তার দ্রুততম বর্ধনশীল বাজার হিসাবে চিহ্নিত করে। কোম্পানিটি তার পণ্য বিক্রির জন্য ভ্রাম্যমাণ স্ট্রিট বিক্রেতাদের প্রশিক্ষণ এবং সজ্জিত করে তার পরিধি প্রসারিত করে।

১৯৮৪ সাল থেকে, সান ফ্রান্সিসকোর ফোলসম স্ট্রিট ফেয়ার সবচেয়ে বৈচিত্র্যময় স্ট্রিট ফুড মেলাগুলির মধ্যে একটি হিসাবে স্বীকৃত। চামড়া এবং পোশাকের বিস্তৃত শৈলীর পাশাপাশি, এই ইভেন্টে বিভিন্ন ধরণের স্ট্রিট ফুড বিকল্প সহ একটি বহিরঙ্গন ফুড কোর্ট রয়েছে। যারা \$১০ বা তার বেশি দান করেন তারা \$২ ছাড় পান।

নেটফ্লিক্স তার টিভি সিরিজ স্ট্রিট ফুডের মাধ্যমে বিশ্বের স্ট্রিট ফুড প্রদর্শন করেছে। প্রথম সিজনে এশীয় খাবারের উপর আলোকপাত করা হয়েছে, আর দ্বিতীয় সিজনে ল্যাটিন আমেরিকান খাবারের উপর আলোকপাত করা হয়েছে।

নিরামিষ ও উদ্ভিদ-ভিত্তিক রাস্তার খাবার

উদ্ভিদ-ভিত্তিক খাদ্যের ক্রমবর্ধমান জনপ্রিয়তা এবং খাদ্য নিরাপত্তা সম্পর্কে ক্রমবর্ধমান উদ্বেগের সাথে সাথে, কিছু শহর বিকল্প উপাদানগুলির সঠিক পরিচালনা নিশ্চিত করার জন্য নিরামিষ স্ট্রিট ফুড বিক্রেতাদের জন্য নির্দিষ্ট নিয়ম প্রতিষ্ঠা করেছে। গবেষণায় দেখা গেছে যে উদ্ভিদ-ভিত্তিক রাস্তার খাবার কাঁচা মাংস থেকে দূষণের ঝুঁকি কমিয়ে দিলেও, টফু, উদ্ভিদ-ভিত্তিক দুগ্ধজাত পণ্য এবং তাজা শাকসবজির মতো পচনশীল উপাদানগুলির অনুপযুক্ত সংরক্ষণ এখনও স্বাস্থ্যের জন্য ঝুঁকি তৈরি করতে পারে। কিছু সরকার রাস্তার বিক্রেতাদের খাদ্য সুরক্ষা ব্যবস্থা, রেফ্রিজারেশনের প্রয়োজনীয়তা এবং অ্যালার্জেন ক্রস-দূষণের ঝুঁকি সম্পর্কে শিক্ষিত করার জন্য প্রশিক্ষণ কর্মসূচি চালু করেছে।

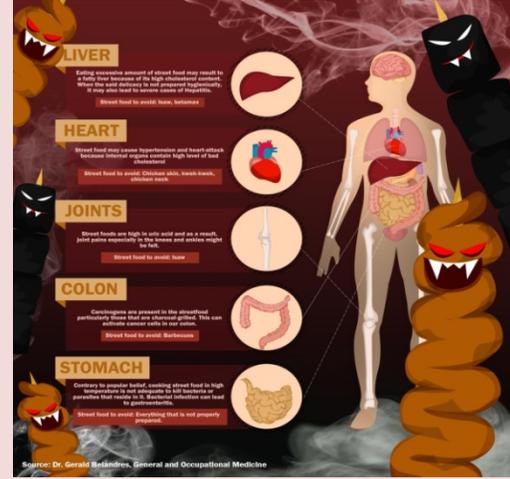
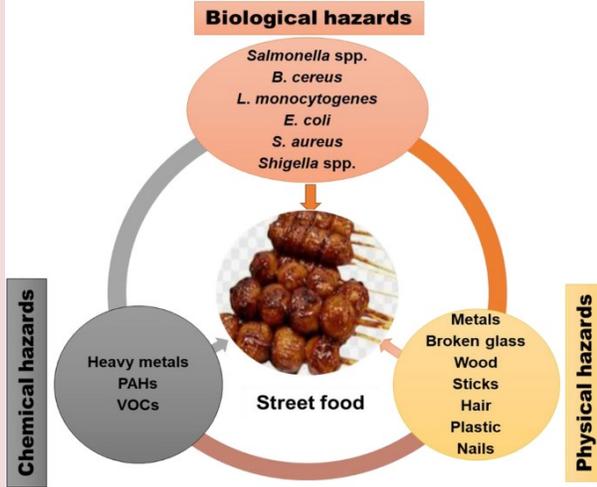


রাস্তার খাবারের বিপদ

রাস্তার খাবার বিভিন্ন অণুজীবের উপস্থিতির কারণে স্বাস্থ্যের জন্য ঝুঁকিপূর্ণ। গবেষণা থেকে জানা গেছে যে সামোসা এবং বালমুড়ির মতো সাধারণ রাস্তার খাবারে প্রায়শই উচ্চ মাত্রার ব্যাকটেরিয়া এবং তাদের বিষাক্ত পদার্থ থাকে, যা খাদ্যে বিষক্রিয়ার কারণ হতে পারে। একইভাবে, রাস্তায় বিক্রি হওয়া কাটা ফল এবং সালাদ প্রায়শই ই. কোলাই এবং সালমোনেলার মতো ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া দ্বারা দূষিত হয়। সালাদে টেনিয়া ফিতাকুমির ডিমও থাকতে পারে। বিশেষ করে সালমোনেলা ঘরের তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করা তরমুজে দ্রুত সংখ্যাবৃদ্ধি করতে পারে এবং রেফ্রিজারেশন দূষণ দূর করে না। এই ঝুঁকির সম্পূর্ণ পরিমাণ তদন্ত করার জন্য আরও গবেষণা পরিচালিত হচ্ছে। হায়দ্রাবাদে করা গবেষণায় গাজরের ৭৪% নমুনা এবং পেঁয়াজের ৫৬% নমুনায় স্ট্যাফিলোকক্কাস অরিয়াসের উপস্থিতি প্রকাশ পেয়েছে। অধিকন্তু, ৫৮% গাজর এবং ৪৫% পেঁয়াজে সালমোনেলা পাওয়া গেছে, যেখানে ইয়েরসিনিয়া প্রজাতির উপস্থিতি ৬৮% গাজর এবং ২৪% পেঁয়াজে ছিল।

রাস্তার খাবারে খাদ্য নিরাপত্তার সমস্যাগুলি প্রায়শই ব্যাসিলাস এসপিপি, স্ট্যাফিলোকক্কাস এসপিপি, ক্লোস্ট্রিডিয়াম এসপিপি, ভিব্রিও এসপিপি, ক্যাম্পাইলোব্যাক্টর এসপিপি, লিস্টেরিয়া এসপিপি এবং সালমোনেলা এসপিপির মতো অণুজীবের সাথে যুক্ত থাকে... রাস্তার খাবার তৈরির পদ্ধতি, যার মধ্যে রয়েছে ভাজা, বেকিং, ফার্মেন্টিং, ফুটানো, ব্রেসিং, রোস্টিং বা জুসিং, এই অণুজীবগুলিকে প্রবেশ করাতে পারে। পুনরায় গরম না করে খাবার পরিবেশন করার সাধারণ অভ্যাস দূষণের ঝুঁকি আরও বাড়িয়ে দেয়।

রাস্তার খাবার খাওয়া আকর্ষণীয় হতে পারে, তবে সঠিক স্বাস্থ্যবিধি এবং খাদ্য সুরক্ষা নির্দেশিকা অনুসরণ না করলে এটি বেশ কয়েকটি স্বাস্থ্য ঝুঁকি বহন করে। রাস্তার খাবার খাওয়ার সাথে সম্পর্কিত কিছু সম্ভাব্য বিপদ নীচে দেওয়া হল:



1. খাদ্যবাহিত রোগ

- ব্যাকটেরিয়া সংক্রমণ:

যেহেতু রাস্তার খাবার প্রায়শই কম নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে তৈরি এবং পরিবেশন করা হয়, তাই ব্যাকটেরিয়া দূষণের সম্ভাবনা বেশি থাকে। সালমোনেলা, ই. কোলাই এবং ক্যাম্পাইলোব্যাক্টেরের মতো ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া গুরুতর খাদ্য বিষক্রিয়ার কারণ হতে পারে, যার ফলে ডায়রিয়া, বমি, পেট ফাঁপা এবং জ্বরের মতো লক্ষণ দেখা দিতে পারে।

- পরজীবী:

কিছু এলাকায়, রাস্তার খাবার জিয়ার্ডিয়া বা টক্সোপ্লাজমার মতো পরজীবী দ্বারা দূষিত হতে পারে, যার ফলে হজমের সমস্যা, অপুষ্টি এবং অন্যান্য সংক্রমণ হতে পারে।

2. দুর্বল স্বাস্থ্যবিধি অনুশীলন

- দূষিত পানি:

কিছু রাস্তার বিক্রেতা খাবার, বাসনপত্র বা তাদের হাত পরিষ্কার করার জন্য অপরিশোধিত বা অপরিষ্কার পানি ব্যবহার করতে পারেন। এটি কলেরা এবং হেপাটাইটিস এ-এর মতো জলবাহিত রোগের ঝুঁকি বাড়ায়।

- **না ধোয়া হাত:**

বিক্রেতারা খাবার ধরার বা পরিবেশন করার আগে সবসময় তাদের হাত নাও ধুতে পারেন, যা ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া এবং ভাইরাস ছড়িয়ে দিতে পারে।

3. ক্রস-দূষণ

- রাস্তার খাবারের পরিবেশে কাঁচা এবং রান্না করা খাবারের মধ্যে ক্রস-দূষণ সাধারণ। এর ফলে কাঁচা মাংস, শাকসবজি বা সামুদ্রিক খাবার থেকে প্রস্তুত খাবারে ক্ষতিকারক রোগজীবাণু সংক্রমণ হতে পারে, যা খাদ্যজনিত অসুস্থতার ঝুঁকি বাড়ায়।

4. ক্ষতিকারক সংযোজনকারী পদার্থের ব্যবহার

- কিছু রাস্তার খাবার বিক্রেতা খাবারের চেহারা বা স্বাদ বাড়ানোর জন্য অনিরাপদ খাদ্য সংযোজনকারী পদার্থ বা প্রিজারভেটিভ ব্যবহার করতে পারেন। উদাহরণস্বরূপ, কেউ কেউ শিল্পজাত রঞ্জক বা অন্যান্য রাসায়নিক ব্যবহার করতে পারেন যা খাওয়ার জন্য নিরাপদ নয়।
- অতিরিক্ত লবণ, চিনি বা চর্বি: রাস্তার খাবারে লবণ, চিনি এবং ট্রান্সফ্যাটের মতো অস্বাস্থ্যকর উপাদান বেশি থাকতে পারে, যা উচ্চ রক্তচাপ, স্থূলতা এবং হৃদরোগের মতো দীর্ঘমেয়াদী স্বাস্থ্য সমস্যা সৃষ্টি করে।

5. দূষিত রান্নার তেল

- রাস্তার খাবার বিক্রেতারা প্রায়শই রান্নার তেল একাধিকবার পুনরায় ব্যবহার করেন, যা ক্ষতিকারক যৌগ তৈরি করতে পারে যা ক্যান্সার, হৃদরোগ এবং অন্যান্য স্বাস্থ্য সমস্যার

ঝুঁকি বাড়ায়। পুরাতন তেলে অ্যাক্রিলামাইড থাকতে পারে, যা উচ্চ তাপমাত্রায় স্টার্চযুক্ত খাবার রান্না করলে তৈরি একটি সম্ভাব্য কার্সিনোজেন।

6. অ্যালার্জির প্রতিক্রিয়া

- রাস্তার খাবারে প্রায়শই বাদাম, সামুদ্রিক খাবার বা মশলার মতো উপাদান থাকে যা সংবেদনশীল ব্যক্তিদের মধ্যে অ্যালার্জির প্রতিক্রিয়া সৃষ্টি করতে পারে। এই প্রতিক্রিয়াগুলি হালকা লক্ষণ থেকে শুরু করে গুরুতর অ্যানাফিল্যাক্সিস পর্যন্ত হতে পারে, যার জন্য তাৎক্ষণিক চিকিৎসার প্রয়োজন।

7. অসংলগ্ন খাদ্য সংরক্ষণ

- খাবারের অনুপযুক্ত সংরক্ষণ ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধির কারণ হতে পারে। যদি মাংস, দুগ্ধজাত পণ্য বা সামুদ্রিক খাবারের মতো পচনশীল জিনিসপত্র সঠিক তাপমাত্রায় সংরক্ষণ না করা হয়, তাহলে এগুলি ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়ার প্রজনন ক্ষেত্র হয়ে উঠতে পারে এবং খাদ্যে বিষক্রিয়ার কারণ হতে পারে।

8. অনিয়ন্ত্রিত মাংস এবং সামুদ্রিক খাবার

- কিছু অঞ্চলে, রাস্তার বিক্রেতারা এমন মাংস বা সামুদ্রিক খাবার ব্যবহার করতে পারেন যা নির্ভরযোগ্য সরবরাহকারীদের কাছ থেকে পাওয়া যায় না। এর ফলে দূষিত বা মেয়াদোত্তীর্ণ পণ্য গ্রহণ করা যেতে পারে, যা পা-ও-মুখ রোগ বা কলেরার মতো রোগ বহন করতে পারে।

9. অস্বাস্থ্যকর রান্নার অবস্থা

- অনেক রান্নার খাবার বিক্রেতাদের সঠিক রান্নার সরঞ্জাম, পরিষ্কার পৃষ্ঠ বা বায়ুচলাচলের অ্যাক্সেস নেই। এই পরিস্থিতিতে রান্না করলে খাদ্য দূষণ এবং ক্ষতিকারক ধোঁয়া বা বিষাক্ত পদার্থের সংস্পর্শে আসার ঝুঁকি বেড়ে যায়।

10. দুর্ঘটনার ঝুঁকি

- রান্নার খাবারের দোকানগুলিতে দুর্বল অবকাঠামো বা দুর্বল রক্ষণাবেক্ষণের সরঞ্জাম নিরাপত্তার ঝুঁকি তৈরি করতে পারে। উদাহরণস্বরূপ, বিক্রেতারা খোলা আগুন বা ভারী রান্নার যন্ত্রপাতি ব্যবহার করতে পারেন, যা পোড়া, কাটা, এমনকি আগুন লাগার ঝুঁকি বাড়ায়।

ঝুঁকি কমানোর উপায়

এমন বিক্রেতাদের সন্ধান করুন যারা পরিবেশ পরিষ্কার রাখেন এবং গ্লাভস বা বাসনপত্র দিয়ে খাবার পরিচালনা করেন।

- দীর্ঘ সময় ধরে ফেলে রাখা খাবার এড়িয়ে চলুন, কারণ ব্যাকটেরিয়া বৃদ্ধি পেতে পারে।
- সঠিক তাপমাত্রায় রান্না করা তাজা প্রস্তুত খাবার বেছে নিন।

এমন বিক্রেতাদের বেছে নিন যারা পরিষ্কার, ঢাকনাযুক্ত পাত্রে খাবার পরিবেশন করেন।

যদিও রান্নার খাবার সুস্বাদু এবং সাশ্রয়ী হতে পারে, সম্ভাব্য স্বাস্থ্য ঝুঁকি সম্পর্কে সতর্ক থাকা এবং নিজেকে রক্ষা করার জন্য সতর্কতা অবলম্বন করা গুরুত্বপূর্ণ।

ভবিষ্যতের দিক

সাম্প্রতিক গবেষণায় রাস্তার খাবার গ্রহণের বিভিন্ন দিক অন্বেষণ করা হয়েছে, যার মধ্যে রয়েছে সাংস্কৃতিক প্রভাব, স্বাস্থ্যের প্রভাব এবং পরিবেশগত উদ্বেগ।

১. ভারতের রাস্তার খাবার সংস্কৃতিতে সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যমের ভূমিকা

"ভারতে রাস্তার খাবার সংস্কৃতির উপর সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যমের প্রভাব" শীর্ষক একটি গবেষণায় পরীক্ষা করা হয়েছে যে ডিজিটাল প্ল্যাটফর্মগুলি কীভাবে মানুষের রাস্তার খাবার গ্রহণ, উপলব্ধি এবং বাজারজাত করার পদ্ধতি পরিবর্তন করেছে। গবেষণায় তুলে ধরা হয়েছে যে সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যম ভোক্তাদের আচরণ, বিক্রেতাদের কৌশল এবং রাস্তার খাবারের সাংস্কৃতিক ধারণা গঠনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি পরামর্শ দেয় যে ডিজিটাল প্ল্যাটফর্মগুলি ভোক্তাদের পছন্দ এবং বিক্রেতাদের সিদ্ধান্তকে নির্দেশ করে রাস্তার খাবার শিল্পকে প্রভাবিত করে।

২. রাস্তার খাবারের নস্টালজিয়া এবং COVID-19 ধারণা

আরেকটি গবেষণায়, "রাস্তার খাবারের নস্টালজিয়া এবং রাস্তার খাবারের আকাঙ্ক্ষার উপর COVID-19 ধারণা," COVID-19 মহামারী চলাকালীন ভারতে রাস্তার খাবারের প্রতি মানুষের আকাঙ্ক্ষাকে প্রভাবিত করে এমন কারণগুলি অন্বেষণ করা হয়েছে। গবেষণাটি পাঁচটি মূল কারণ চিহ্নিত করে যা রাস্তার খাবারের প্রতি গ্রাহকদের আকাঙ্ক্ষাকে প্রভাবিত করে: সত্যতা, গুণমান, পরিষেবা, পরিবেশ এবং ক্রয়ক্ষমতা। এটি ঐতিহ্যবাহী স্ট্রিট ফুডের প্রতি নস্টালজিয়া এবং COVID-19 ঝুঁকি সম্পর্কে উদ্বেগ কীভাবে ভোক্তাদের আচরণকে প্রভাবিত করে তাও তদন্ত করে, স্বাস্থ্য সংকট কীভাবে খাদ্য পছন্দকে প্রভাবিত করে সে সম্পর্কে অন্তর্দৃষ্টি প্রদান করে।

৩. নগরায়ণ অঞ্চলে স্ট্রিট ফুডের পরিবেশগত স্থায়িত্ব

"শহুরেকরণের বৈশ্বিক দক্ষিণে স্ট্রিট ফুড পরিবেশগত স্থায়িত্ব: একটি সামাজিক অনুশীলনের দৃষ্টিকোণ" শীর্ষক নিবন্ধটি দ্রুত বর্ধনশীল শহুরে অঞ্চলে স্ট্রিট ফুডের পরিবেশগত প্রভাবগুলি অন্বেষণ করে। এটি তুলে ধরে যে স্ট্রিট ফুড নগর জীবনের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ, খাদ্য সুরক্ষা এবং সাংস্কৃতিক পরিচয়ে অবদান রাখছে, এটি পরিবেশগত উদ্বেগও উপস্থাপন করে। বর্জ্য নিক্ষেপন, সম্পদের ব্যবহার এবং অস্থিতিশীল উৎসের মতো বিষয়গুলি পরীক্ষা করা হয়েছে, যা নগর স্থায়িত্বে স্ট্রিট ফুডের ভূমিকা সম্পর্কে বিস্তৃত বোঝার প্রয়োজনীয়তার উপর জোর দেয়।

এই গবেষণাগুলি স্ট্রিট ফুডের জটিল প্রকৃতি চিত্রিত করে, এর সাংস্কৃতিক গুরুত্ব, অর্থনৈতিক প্রভাব, স্বাস্থ্যের প্রভাব এবং পরিবেশগত পদচিহ্নের উপর জোর দেয়।

উপসংহার

ঘন ঘন রাস্তার খাবার খাওয়ার ফলে স্বাস্থ্যের উপর বেশ কিছু নেতিবাচক প্রভাব পড়তে পারে। এর মধ্যে রয়েছে দুর্বল স্বাস্থ্যবিধি এবং খাদ্য নিরাপত্তা: রাস্তার খাবার বিক্রেতারা সবসময় সঠিক স্বাস্থ্যবিধি এবং খাদ্য নিরাপত্তা মান অনুসরণ নাও করতে পারে, যার ফলে খাদ্যজনিত অসুস্থতা যেমন খাদ্যে বিষক্রিয়া বা ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস এবং পরজীবী দ্বারা সৃষ্ট সংক্রমণের ঝুঁকি বৃদ্ধি পায়, অস্বাস্থ্যকর উপাদানের উচ্চ মাত্রা: অনেক রাস্তার খাবার গভীরভাবে ভাজা হয়, অস্বাস্থ্যকর চর্বি, লবণ এবং চিনিতে ভরা থাকে, যা অতিরিক্ত পরিমাণে খাওয়ার ফলে স্থূলতা, উচ্চ রক্তচাপ, হৃদরোগ এবং ডায়াবেটিস হতে পারে, দূষিত জল এবং উপাদান: অপরিষ্কার স্যানিটেশন এবং দূষিত জল বা নিম্নমানের উপাদানের ব্যবহার ভোক্তাদের ক্ষতিকারক পদার্থের সংস্পর্শে আনতে পারে, যার ফলে গ্যাস্ট্রোইনটেস্টাইনাল সমস্যা, সংক্রমণ এবং দীর্ঘমেয়াদী স্বাস্থ্য জটিলতা দেখা দিতে পারে।

১. পুষ্টির ভারসাম্যের অভাব: রাস্তার খাবারে প্রায়শই ভিটামিন, খনিজ এবং ফাইবারের মতো প্রয়োজনীয় পুষ্টির অভাব থাকে, যার ফলে পুষ্টির পরিমাণ খারাপ হয়, বিশেষ করে যদি তারা স্বাস্থ্যকর, সুস্বাদু খাবার প্রতিস্থাপন করে।

২. উপবাস, অস্বাস্থ্যকর বিকল্পের প্রতি আসক্তি: রাস্তার খাবারের নিয়মিত ব্যবহার অস্বাস্থ্যকর খাদ্যাভ্যাসকে উৎসাহিত করতে পারে, ফাস্ট ফুডের প্রতি আসক্তি বৃদ্ধি করতে পারে এবং স্বাস্থ্যকর খাদ্যাভ্যাসকে নিরুৎসাহিত করতে পারে।

পরিশেষে, রাস্তার খাবার সুবিধাজনক এবং সুস্বাদু হলেও, স্বাস্থ্যবিধি এবং পুষ্টির মূল্য বিবেচনা না করে অতিরিক্ত খাওয়া বিভিন্ন স্বাস্থ্য ঝুঁকির কারণ হতে পারে। এই নেতিবাচক প্রভাবগুলি কমাতে খাদ্য নিরাপত্তা সম্পর্কে সংযম এবং সচেতনতা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

তথ্যসূত্র

- আশকেনাজি, এম., এবং জ্যাকব, জে. (২০০৩)। জাপানে খাদ্য সংস্কৃতি। গ্রিনউড প্রেস।
- বাওয়ার, এ. এল. (সম্পাদক)। (২০০৯)। আফ্রিকান আমেরিকান খাদ্যপথ: ইতিহাস ও সংস্কৃতির অন্বেষণ। ইউনিভার্সিটি অফ ইলিনয় প্রেস।
- বুল, সি. (২০১৮, ২৬ সেপ্টেম্বর)। ছবি: ফোলসম স্ট্রিট ফেয়ার হট লোকদের সম্পর্কে হতে পারে, কিন্তু রাস্তার খাবার ভুলে যাবেন না। গেসিটিস ব্লগ। ১০ এপ্রিল, ২০২০, <https://www.gaycities.com> থেকে সংগৃহীত
- সিভিটেলো, এল. (২০১১)। রন্ধনপ্রণালী এবং সংস্কৃতি: খাবার এবং মানুষের ইতিহাস। উইলি।
- করটেজ, এম. এ. (২০২০, ২৪ জুলাই)। 'রাস্তার খাবার: ল্যাটিন আমেরিকা' একটি মুখরোচক, স্বাগত পালানো। রেমেজক্লা। ৯ সেপ্টেম্বর, ২০২০ তারিখে <https://www.remezcla.com> থেকে সংগৃহীত
- ডালবি, এ. (২০০৩)। প্রাচীন বিশ্বের খাদ্য এ-জেড। সাইকোলজি প্রেস।
- ইভান্স, এস. টি., এবং ওয়েবস্টার, ডি. এল. (সম্পাদক)। (২০০১)। প্রাচীন মেক্সিকো এবং মধ্য আমেরিকার প্রত্নতত্ত্ব: একটি বিশ্বকোষ। গারল্যান্ড পাবলিশিং।
- জাতিসংঘের খাদ্য ও কৃষি সংস্থা। (২০০৪)। উন্নয়নশীল দেশগুলিতে খাদ্য ব্যবস্থার বিশ্বায়ন: খাদ্য নিরাপত্তা এবং পুষ্টির উপর প্রভাব। FAO।

- জাতিসংঘের খাদ্য ও কৃষি সংস্থা। (২০০৭)। স্পটলাইট: তানজানিয়ায় স্কুল শিশু, রাস্তার খাবার এবং মাইক্রোনিউট্রিয়েন্টের ঘাটতি। FAO। ২০ ফেব্রুয়ারী, ২০০৮ তারিখে <https://www.fao.org> থেকে সংগৃহীত
- কাউফম্যান, সি. কে. (২০০৬)। প্রাচীন সভ্যতায় রান্না। গ্রিনউড প্রেস।
- নক্স, ডি., এবং হান্নাম, কে. (২০১০)। পর্যটন বোঝা: একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা। SAGE প্রকাশনা।
- ক্রেইগ, বি., এবং সেন, সি. টি. (সম্পাদক)। (২০১৩)। সারা বিশ্বে রাস্তার খাবার: খাদ্য ও সংস্কৃতির একটি বিশ্বকোষ। ABC-Clío।
- লং-সোলিস, জে., এবং ভার্গাস, এল. এ. (২০০৫)। মেক্সিকোতে খাদ্য সংস্কৃতি। গ্রিনউড প্রেস।
- মার্শাল, বি. (২০০৫)। ফ্রান্স এবং আমেরিকা: সংস্কৃতি, রাজনীতি এবং ইতিহাস। ABC-Clío।
- পেট্রিনি, সি. (সম্পাদক)। (২০০১)। ধীর খাবার: স্বাদ, ঐতিহ্য এবং সং আনন্দ সম্পর্কে সংগৃহীত চিন্তাভাবনা। চেলসি গ্রিন পাবলিশিং।
- প্রিভিটেরা, ডি., এবং নেসি, এফ. এস. (২০১৫)। বিশ্বায়ন বনাম স্থানীয়: নগর খাদ্য ব্যবস্থায় রাস্তার খাবারের ভূমিকা। প্রোসেডিয়া অর্থনীতি ও অর্থায়ন, ২২, ৭১৬-৭২২। [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00292-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00292-0)
- রাবাবি, এম. (২০১৮). ফলসম স্ট্রিট ফুড কোর্ট। ডেল্যান্সি স্ট্রিট প্রেস।

- সিমোপোলোস, এ. পি., এবং ভাট, আর. ভি. (সম্পাদক). (২০০০). স্ট্রিট ফুডস। কার্গার পাবলিশার্স।
- স্নোডগ্রাস, এম. (২০০৪). রান্নাঘরের ইতিহাসের বিশ্বকোষ। টেলর এবং ফ্রান্সিস।
- টিঙ্কার, আই. (১৯৯৭). স্ট্রিট ফুডস: উন্নয়নশীল দেশগুলিতে নগর খাদ্য এবং কর্মসংস্থান। অক্সফোর্ড ইউনিভার্সিটি প্রেস।
- ওয়াং, ডি. (এন.ডি.). জিফু 自負. তাং বিয়ান 唐撫言 (চীনা ভাষায়)।
- ওয়াঞ্জেক, সি. (২০০৫). কর্মক্ষেত্রে খাদ্য: অপুষ্টি, স্থূলতা এবং দীর্ঘস্থায়ী রোগের জন্য কর্মক্ষেত্রে সমাধান। আন্তর্জাতিক শ্রম সংস্থা।
- উইলকিনসন, এ. (২০১৯, ২৭ এপ্রিল)। নেটফ্লিক্সের অসাধারণ স্ট্রিট ফুড সাধারণ খাবারের মানবিক দিককে কেন্দ্র করে। ভক্স। ৯ সেপ্টেম্বর, ২০২০, <https://www.vox.com> থেকে সংগৃহীত
- স্ট্রিট ফুডের ইতিহাস এবং আকর্ষণীয় তথ্য। (২০২১, ৩ জানুয়ারী)। ফাস্ট ফুডের ইতিহাস। <https://www.historyoffastfood.com> থেকে সংগৃহীত
- শহরের জন্য খাবার: স্ট্রিট ফুডস। (২০২০, ১৫ মার্চ)। FAO। <https://www.fao.org> থেকে সংগৃহীত
- হিগম্যান, বি. ডব্লিউ. (২০১২)। খাবার কীভাবে ইতিহাস তৈরি করেছে। উইলি-ব্ল্যাকওয়েল।
- ক্রেইগ, বি., এবং সেন, সি. টি. (সম্পাদক)। (২০১৩)। স্ট্রিট ফুড অ্যারাউন্ড দ্য ওয়ার্ল্ড: অ্যান এনসাইক্লোপিডিয়া অফ ফুড অ্যান্ড কালচার। ABC-Clio।

Psychogenic Pain- Real or Imaginary

By- Anwesa Saha

Introduction

Most often, when patients complain of chronic physical pain (such as digestive issues, exhaustion, and sensory abnormalities) and doctor-prescribed detailed tests fail to pin-point an underlying cause, the physicians assign the causative agent to be psychogenic (Wilshire & Ward, 2016). The term 'psychogenic' means originating in the mind and thus, psychogenic pain refers to a pain which is occurring not because of injuries or disorders, but rather because of psychological well-being, past experiences, personal situations, pre-existing medical conditions, and other relevant factors. In the past, trifling of mental health had led people to ridicule psychogenic pain, labelling it as an attention-seeking act because of the ignorant assumption that psychogenic reasons are but imaginary plays of the mind. The fostering of these attitudes by the greater population led to the psychogenic patients getting dismissed, overlooked, belittled, or even more negatively affected in terms of mental health and social life. (<https://my.clevelandclinic.org/health/symptoms/12056-pain-psychogenic-pain>).

What is pain?

The definition of pain is "An unpleasant sensory and emotional experience associated with, or resembling that associated with, actual or potential tissue damage," (Raja et al., 2020). Pain is a complex sensory and emotional experience that varies from person to person, even in similar circumstances. It can range from mild to severe and manifest as sensations like tingling, burning, or aching. Pain serves as a crucial warning system, alerting us to potential harm or underlying health issues. While some pain is protective, chronic pain—lasting over three months—can persist without a clear cause. This long-term pain can impact mood, movement, relationships, and daily activities, making it challenging to work or enjoy life. Pain can be categorized based on its duration and frequency. Acute pain (short-term and linked to injury or surgery) arises

suddenly and resolves once the cause, such as an injury or surgery, heals. Episodic pain (recurring, as in migraines) occurs intermittently, often linked to conditions like migraines or sickle cell disease. Chronic pain (long-lasting, sometimes without a clear cause) lasts beyond three months and may persist even without a clear cause. It can also be categorized by source: nociceptive pain (tissue damage or inflammation), neuropathic pain (nerve damage, causing burning or electric shock sensations), and nociplastic pain (altered pain processing without clear injury, seen in fibromyalgia) (<https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/pain#:~:text=Pain%20is%20among%20the%20most,of%20pain%20keep%20us%20safe>).

Mechanism of Psychogenic Pain

Pain is often understood as consisting of two components. The first is the sensory component, in which an unpleasant stimulus—such as a bee sting or an impact against a hard surface—activates nociceptors (receptors of nociceptive pain) in the skin. If the stimulus originates internally, receptors within the affected organ or area are triggered, generating electrical impulses that are transmitted first to the spinal cord and then to the brain. Extensive processing occurs within the spinal cord before signals rich in information are sent to the brain. The second component of pain is affective and cognitive, involving the brain's perception of pain as an unpleasant or distressing experience. Though the sensation is generated in the brain, it is influenced by the nature of signals received from the spinal cord. Pain is a multidimensional experience. While the emotional aspect depends on cortical processing, it is typically initiated by sensory input from the body's periphery (<https://www.physiology.org/publications/news/the-physiologist-magazine/2022/march/the-physiology-of-pain?SSO=Y>).

Classic psychodynamic theories explain psychogenic pain conditions through the concepts of dissociation and conversion. Dissociation is a defence mechanism where the mind unconsciously suppresses distressing thoughts or memories to reduce emotional suffering. However, instead of disappearing, these suppressed thoughts create psychological tension at an unconscious level. This tension may then manifest as conversion symptoms, where emotional distress is "converted" into physical symptoms, such as movement difficulties or even seizures. In some

cases, the presence of secondary gain—where the individual receives benefits such as attention, sympathy, or assistance—can reinforce illness behaviours. This means that, even if the symptoms initially developed unconsciously, they may persist if they provide social or emotional advantages.

More recent psychological theories focus less on past trauma and more on how individuals perceive and interpret bodily sensations. According to this perspective, some people naturally experience normal bodily sensations—such as fatigue, dizziness, or minor pain—as more intense than they actually are. If a person has previously associated these sensations with an illness or stressful event, they may be more likely to interpret them as signs of a serious condition.

However, these misinterpretations do not always lead to chronic symptoms. For this to happen, the individual must also possess certain psychological traits. These include:

1. A tendency to focus excessively on internal bodily sensations (similar to somatization, where minor symptoms are perceived as major health concerns).
2. A predisposition to anxiety or depression, which can intensify symptom awareness and lead to persistent worry and rumination about health (Wilshire & Ward, 2016).

Also, the theories of Chhabria A., 2015 aim to explain how psychological factors contribute to pain perception and chronic pain conditions.

1. First Theory (Direct Psychological Link to Pain):

- This theory suggests that specific mental health disorders (e.g., depression, anxiety, bipolar disorder) are primary causes of psychogenic pain.
- Psychological distress can create or amplify pain sensations without any physical injury.
- Example: A person with severe anxiety may experience chronic headaches or muscle pain due to heightened nervous system activity.

2. Second Theory (Psychogenic Pain as a Secondary Factor):

- Here, psychogenic factors do not directly cause pain but worsen an existing physical pain condition.
- If a patient has untreated pain, stress, anxiety, and other psychological factors can amplify the discomfort.
- Example: A person with chronic back pain might experience worsening symptoms due to stress or depression, making it harder to cope with the pain.

3. Third Theory (Interplay of Neuropathic/Nociceptive and Psychogenic Pain):

- This theory states that both physical (neuropathic/nociceptive) and psychological pain mechanisms are at play.
- However, psychological influences are dominant because they determine how severe and long-lasting the pain becomes.
- Example: A patient with nerve damage may experience pain that persists beyond the healing period due to psychological reinforcement (such as fear of movement or pain expectation) (Chhabria, 2015).

Diagnosis of Psychogenic Pain

Pain is subjective, meaning only the individual experiencing it can describe its severity and impact. Since no universal biological marker for pain exists, healthcare providers rely on medical history, physical exams, and diagnostic tools to determine its cause. Various assessments aid in pain evaluation: neurological exams test movement and reflexes, lab tests detect infections and imbalances, imaging techniques like MRI and CT scans visualize internal structures, and electrodiagnostic tests assess nerve function. Psychological assessments identify emotional influences on pain. Together, these methods enhance pain diagnosis and management.

A psychogenic explanation for illness attributes symptoms to psychological factors rather than biological causes. However, for this explanation to be scientifically valid, it must meet the same rigorous evidence standards as any medical diagnosis. Simply labelling an illness as

psychological due to the absence of a known medical cause is inadequate, as medical science is continually evolving. Additionally, psychogenic theories are complex, often linking symptoms to psychological dysfunction, trauma, or learned behaviours. Given the intricate mind-body interactions involved, substantial empirical evidence is required. Without such evidence, assuming a psychological cause risks oversimplifying the condition and neglecting potential undiagnosed medical issues (Wilshire & Ward, 2016). Psychogenic pain is a type of pain that originates from psychological factors rather than physical causes. Unlike somatic pain, which is directly linked to a bodily injury or disease and has clear localization, psychogenic pain is often widespread, persistent, and influenced by emotional states like anxiety, depression, or past trauma.

Since there is no clear medical cause, diagnosing psychogenic pain follows a structured process:

1. Detailed Medical History & Clinical Observation

- Doctors assess the patient's description of pain, its frequency, intensity, and whether external factors (such as movement or medication) affect it.
- Somatic pain has specific triggers, while psychogenic pain remains constant and may worsen with emotional distress.

2. Psychological & Behavioural Assessments

- Standardized questionnaires like the McGill Pain Questionnaire, Beck Depression Inventory, and Hamilton Anxiety and Depression Scale help evaluate the patient's mental state.
- Psychogenic pain often correlates with mood disorders, passive coping mechanisms, and exaggerated pain behaviours like groaning or grimacing.

3. Exclusion of Physical Causes

- Objective tests and medical imaging rule out somatic diseases or injuries that could be causing the pain.

- If no physical pathology is found, psychological factors are considered as the primary cause.

4. Psychiatric Consultation & Response to Treatment

- Patients are evaluated for conditions like conversion disorder (where psychological stress manifests as physical symptoms).
- An important diagnostic clue is that psychogenic pain does not respond to conventional painkillers but improves significantly with antidepressants like amitriptyline or sedatives (Danilov et al., 2018).

Treatment Strategies

The treatment of psychogenic pain syndromes requires collaboration among various specialists, including therapists, psychologists, and pain management experts. Given the complexity of pain syndromes and the significant impact of psychological and social factors, treatment should be personalized to suit each patient's specific condition. Psychogenic pain is best managed through a combination of medications and therapy.

1. How Medications Help:

- N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors, which regulate nerve activity and pain signals in the brain, can become overactive, leading to long-lasting pain.
- Antiepileptic drugs like carbamazepine and phenytoin help by calming nerve activity, stabilizing brain function, and reducing excessive pain signals. These drugs are also useful for treating anxiety disorders that often accompany psychogenic pain.
- Tricyclic antidepressants (TCAs) such as amitriptyline and fluoxetine increase serotonin and norepinephrine levels in the brain, which helps block pain signals at the spinal cord level.

- Fluoxetine (Prozac) is now replacing amitriptyline as the gold standard for pain treatment due to its better tolerance and fewer side effects.
- Many patients benefit from combination therapy, including TCAs, gabapentin (a nerve pain medication), and SSRIs (selective serotonin reuptake inhibitors).
- Benzodiazepines (like diazepam) are used when anxiety is a major factor, while antipsychotics are prescribed for patients who experience health anxiety (hypochondria) or other psychiatric symptoms.

2. Why Therapy is Important:

- Cognitive Behavioural Therapy (CBT) is a crucial part of treatment, helping patients change negative thought patterns and develop better coping strategies.
- Studies show that CBT combined with medication is more effective than either treatment alone, especially in patients with cancer pain or depression-related pain.
- Therapy also addresses psychological triggers such as stress, trauma, or negative emotions that can amplify pain perception.

3. Pain Treatment in Older Adults:

- Many elderly patients, particularly those with dementia or discirculatory encephalopathy (a condition that affects blood flow to the brain), suffer from psychogenic pain.
- Doctors and caregivers often hesitate to treat pain aggressively due to fears that medications—especially opioids—could worsen confusion, hallucinations, or agitation.
- However, research shows that proper pain management actually improves well-being, reducing delirium, restlessness, and aggressive behaviour in dementia patients.
- Even opioids, when used correctly, do not necessarily worsen psychiatric symptoms; instead, they help by relieving underlying pain that contributes to emotional distress.

Alternative Treatments for Psychogenic Pain

1. Biofeedback Therapy (BFB):

- This non-drug therapy teaches people how to control body functions, like muscle tension and heart rate, to reduce pain.
- It is completely safe, even for children.
- Studies show that daily 20-minute sessions can reduce pain in 35-93% of patients and even improve quality of life.
- It works best when combined with medications and physical therapy.

2. Psychotherapy Methods (CBT, Hypnosis, Interpersonal Therapy):

- A large review of 400 studies confirmed that therapy helps reduce pain intensity for many patients.
- However, the effectiveness varies between individuals, meaning not all methods work for everyone.
- CBT can also alter brain activity, helping regulate emotions and pain perception.

3. Acceptance and Commitment Therapy (ACT):

- This method teaches patients to accept pain rather than resist it, helping them cope emotionally.
- However, studies on its effectiveness are inconclusive, and more research is needed (Danilov et al., 2018).

Challenges in treating psychogenic pain

Many theories suggest that traumatic or stressful experiences may increase the likelihood of developing psychogenic illness. However, proving this connection is challenging. A key issue is that individuals with organic diseases also report more adverse life events than healthy individuals, which may be due to reporting bias rather than a true causal link. Additionally, factors such as gender, age, and socioeconomic status must be considered, as women generally report higher rates of physical and sexual abuse, and life experiences vary based on economic and social circumstances.

A major challenge in studying psychogenic illness is the reliance on retrospective self-reporting, which is highly susceptible to recall bias—a phenomenon where memories are shaped by current emotions and psychological states. Research suggests that individuals may unintentionally alter, exaggerate, or reinterpret past experiences based on their present mindset. This is particularly relevant in psychogenic illness, where patients are often encouraged to attribute their symptoms to past trauma or psychological distress. Such external influences may lead them to reframe memories in a way that aligns with these explanations, reinforcing their belief in a psychological cause. Consequently, self-reported data can be inherently unreliable, making it difficult to draw definitive connections between trauma and illness, further complicating research in this field (Wilshire & Ward, 2016).

Conclusion

Psychogenic explanations—attributing illnesses to psychological causes—can be harmful. Misdiagnosing an illness as psychogenic may divert research away from medical causes, limiting future treatment options. Patients' symptom reports may be dismissed, delaying proper diagnosis. Once labelled psychogenic, their experiences are often seen as flawed, leading to corrective treatments that may be inappropriate and damaging. This diagnosis can also affect how patients see themselves, fostering self-doubt, frustration, and blame. Behavioural therapies may reinforce this, suggesting their mindset is responsible for their illness. Many patients report feeling unheard, stigmatized, or even accused of exaggerating symptoms. Dismissing

psychogenic pain as imaginary or unimportant can have serious consequences for an individual's overall health and well-being. Mental health plays a crucial role in how we experience and process pain. Conditions like anxiety, depression, post-traumatic stress disorder (PTSD), and chronic stress can amplify pain perception by affecting the brain's pain-processing pathways. When the mind is distressed, the nervous system becomes hypersensitive, making even minor discomfort feel intense and persistent. Additionally, untreated psychological distress can create a vicious cycle—pain worsens mental health issues, which in turn heightens pain perception. This cycle can lead to social withdrawal, reduced productivity, sleep disturbances, and emotional exhaustion, significantly lowering a person's quality of life.

Trivializing psychogenic pain can lead to misdiagnosis, delayed treatment, and feelings of isolation for the patient. Many individuals suffering from such pain already battle self-doubt and stigma, feeling as though they must justify their suffering. Without proper mental health care, they may struggle with feelings of guilt, frustration, or hopelessness, believing their pain is somehow their fault. A holistic approach—which integrates medical treatment with mental health support, therapy, and lifestyle adjustments—can help individuals manage and reduce psychogenic pain. Cognitive Behavioural Therapy (CBT), mindfulness techniques, medication (when necessary), and stress management strategies can all play a role in improving both mental and physical well-being. By recognizing the strong connection between mental health and pain, healthcare providers and society can move toward compassionate, effective care that addresses both the mind and body, rather than dismissing suffering as purely psychological.

References

- American Physiological Society. (2022, March). The physiology of pain. *The Physiologist Magazine*. Retrieved from <https://www.physiology.org/publications/news/the-physiologist-magazine/2022/march/the-physiology-of-pain?SSO=Y>
- Chhabria, A. (2015). Psychogenic pain disorder—Differential diagnosis and treatment. *The Journal of the Association of Physicians of India*, 63(2 Suppl), 36–40.
- Cleveland Clinic. (n.d.). *Psychogenic pain*. Retrieved from <https://my.clevelandclinic.org/health/symptoms/12056-pain-psychogenic-pain>
- Danilov, A. B., Isagilyan, E. D., & Mackaschova, E. S. (2018). Psychogenic pain. *Zhurnal Nevrologii i Psikhatrii Im. S.S. Korsakova*, 118(11), 103. <https://doi.org/10.17116/jnevro2018118111103>
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS). (n.d.). *Pain*. Retrieved from <https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/pain#:~:text=Pain%20is%20among%20the%20most,of%20pain%20keep%20us%20safe>
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X.-J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976–1982. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>
- Wilshire, C. E., & Ward, T. (2016). Psychogenic explanations of physical illness. *Perspectives on Psychological Science*, 11(5), 606–631. <https://doi.org/10.1177/1745691616645540>

সাইকোজেনিকব্যথা — বাস্তবনাকল্পনা

By – Anwasha Saha

ভূমিকা

বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই, যখন রোগীরা দীর্ঘস্থায়ী শারীরিক ব্যথার (যেমন হজমের সমস্যা, ক্লান্তি এবং সংবেদনশীল অস্বাভাবিকতা) অভিযোগ করেন এবং ডাক্তারের নির্দেশিত বিস্তারিত পরীক্ষাগুলি কোনও অন্তর্নিহিত কারণ নির্ধারণ করতে ব্যর্থ হয়, তখন চিকিৎসকরা কার্যকারককে মনোরোগজনিত বলে মনে করেন (উইলশায়ার এবং ওয়ার্ড, ২০১৬)। 'মনের মধ্যে উদ্ভূত' শব্দটির অর্থ হল মনের মধ্যে উৎপত্তি এবং তাই, মনোরোগজনিত ব্যথা এমন একটি ব্যথাকে বোঝায় যা আঘাত বা ব্যাধির কারণে নয়, বরং মানসিক সুস্থতা, অতীত অভিজ্ঞতা, ব্যক্তিগত পরিস্থিতি, পূর্ব-বিদ্যমান চিকিৎসাগত অবস্থা এবং অন্যান্য প্রাসঙ্গিক কারণের কারণে ঘটে। অতীতে, মানসিক স্বাস্থ্যের তুচ্ছতাচ্ছিল্যের কারণে মানুষ মনোরোগজনিত ব্যথাকে উপহাস করত, এটিকে মনোযোগ আকর্ষণকারী কাজ হিসাবে চিহ্নিত করত কারণ অজ্ঞ ধারণা ছিল যে মনোরোগজনিত কারণগুলি মনের কাল্পনিক খেলা। বৃহত্তর জনগোষ্ঠীর দ্বারা এই মনোভাব পোষণের ফলে মনোরোগজনিত রোগীরা বরখাস্ত, উপেক্ষা, অবজ্ঞা, অথবা মানসিক স্বাস্থ্য এবং সামাজিক জীবনের ক্ষেত্রে আরও নেতিবাচকভাবে প্রভাবিত হন।

ব্যথা কী?

ব্যথার সংজ্ঞা হল "একটি অপ্রীতিকর সংবেদনশীল এবং মানসিক অভিজ্ঞতা যা প্রকৃত বা সম্ভাব্য টিস্যু ক্ষতির সাথে সম্পর্কিত বা অনুরূপ," (রাজা এট আল., ২০২০)। ব্যথা একটি জটিল সংবেদনশীল এবং মানসিক অভিজ্ঞতা যা ব্যক্তিভেদে পরিবর্তিত হয়, এমনকি একই পরিস্থিতিতেও। এটি হালকা থেকে তীব্র পর্যন্ত হতে পারে এবং ঝাঁঝি পোকা, জ্বালাপোড়া বা ব্যথার মতো সংবেদন হিসাবে প্রকাশিত হতে পারে। ব্যথা একটি গুরুত্বপূর্ণ সতর্কতা ব্যবস্থা হিসেবে কাজ করে, সম্ভাব্য ক্ষতি বা অন্তর্নিহিত স্বাস্থ্য সমস্যা সম্পর্কে আমাদের সতর্ক করে। যদিও কিছু

ব্যথা প্রতিরক্ষামূলক, দীর্ঘস্থায়ী ব্যথা - তিন মাস ধরে স্থায়ী - কোনও স্পষ্ট কারণ ছাড়াই চলতে পারে। এই দীর্ঘমেয়াদী ব্যথা মেজাজ, চলাচল, সম্পর্ক এবং দৈনন্দিন কার্যকলাপের উপর প্রভাব ফেলতে পারে, যার ফলে কাজ করা বা জীবন উপভোগ করা কঠিন হয়ে পড়ে। ব্যথাকে এর সময়কাল এবং ফ্রিকোয়েন্সির উপর ভিত্তি করে শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে। তীব্র ব্যথা (স্বল্পমেয়াদী এবং আঘাত বা অস্ত্রোপচারের সাথে যুক্ত) হঠাৎ করে দেখা দেয় এবং আঘাত বা অস্ত্রোপচারের মতো কারণটি নিরাময় হওয়ার পরে সমাধান হয়ে যায়। এপিসোডিক ব্যথা (পুনরাবৃত্ত, মাইগ্রেনের মতো) মাঝে মাঝে ঘটে, প্রায়শই মাইগ্রেন বা সিকেল সেল রোগের মতো অবস্থার সাথে যুক্ত। দীর্ঘস্থায়ী ব্যথা (দীর্ঘস্থায়ী, কখনও কখনও কোনও স্পষ্ট কারণ ছাড়াই) তিন মাসেরও বেশি সময় ধরে থাকে এবং কোনও স্পষ্ট কারণ ছাড়াইও তা অব্যাহত থাকতে পারে। এটি উৎস অনুসারেও শ্রেণীবদ্ধ করা যেতে পারে: নোসিসেপ্টিক ব্যথা (টিস্যু ক্ষতি বা প্রদাহ), নিউরোপ্যাথিক ব্যথা (স্নায়ুর ক্ষতি, জ্বলন বা বৈদ্যুতিক শক সংবেদন সৃষ্টি করে), এবং নোসিপ্লাস্টিক ব্যথা (স্পষ্ট আঘাত ছাড়াই পরিবর্তিত ব্যথা প্রক্রিয়াকরণ, ফাইব্রোমায়ালজিয়ায় দেখা যায়)।

মানসিক ব্যথার প্রক্রিয়া

ব্যথা প্রায়শই দুটি উপাদান নিয়ে গঠিত বলে বোঝা যায়। প্রথমটি হল সংবেদনশীল উপাদান, যেখানে একটি অপ্ৰীতিকর উদ্দীপনা - যেমন মৌমাছির কামড় বা শক্ত পৃষ্ঠের উপর আঘাত - ত্বকে নোসিসেপ্টর (নোসিসেপ্টিক ব্যথার রিসেপ্টর) সক্রিয় করে। যদি উদ্দীপনাটি অভ্যন্তরীণভাবে উৎপন্ন হয়, তাহলে আক্রান্ত অঙ্গ বা এলাকার রিসেপ্টরগুলি ট্রিগার হয়, বৈদ্যুতিক আবেগ তৈরি করে যা প্রথমে মেরুদণ্ডে এবং তারপর মস্তিষ্কে প্রেরণ করা হয়। তথ্য সমৃদ্ধ সংকেত মস্তিষ্কে পাঠানোর আগে মেরুদণ্ডের মধ্যে ব্যাপক প্রক্রিয়াকরণ ঘটে। ব্যথার দ্বিতীয় উপাদানটি আবেগপূর্ণ এবং জ্ঞানীয়, যা মস্তিষ্কের ব্যথাকে একটি অপ্ৰীতিকর বা কষ্টদায়ক অভিজ্ঞতা হিসাবে উপলব্ধি করে। যদিও সংবেদন মস্তিষ্কে উৎপন্ন হয়, এটি মেরুদণ্ড থেকে প্রাপ্ত সংকেতের প্রকৃতি দ্বারা প্রভাবিত হয়। ব্যথা একটি বহুমাত্রিক অভিজ্ঞতা। যদিও আবেগগত দিকটি কঠিকাল প্রক্রিয়াকরণের উপর নির্ভর করে, এটি সাধারণত শরীরের পরিধি থেকে সংবেদনশীল ইনপুট দ্বারা শুরু হয়। ক্লাসিক সাইকোডায়নামিক তত্ত্বগুলি বিচ্ছিন্নতা এবং

রূপান্তরের ধারণার মাধ্যমে মনোবৈজ্ঞানিক ব্যথার অবস্থা ব্যাখ্যা করে। বিচ্ছিন্নতা হল একটি প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা যেখানে মন অবচেতনভাবে মানসিক যন্ত্রণাদায়ক চিন্তাভাবনা বা স্মৃতিগুলিকে দমন করে মানসিক যন্ত্রণা কমাতে। তবে, অদৃশ্য হওয়ার পরিবর্তে, এই চাপা চিন্তাভাবনাগুলি অবচেতন স্তরে মানসিক উত্তেজনা তৈরি করে। এই উত্তেজনা তখন রূপান্তরের লক্ষণ হিসাবে প্রকাশিত হতে পারে, যেখানে মানসিক যন্ত্রণা শারীরিক লক্ষণগুলিতে "রূপান্তরিত" হয়, যেমন নড়াচড়ার অসুবিধা বা এমনকি খিঁচুনি। কিছু ক্ষেত্রে, গৌণ লাভের উপস্থিতি - যেখানে ব্যক্তি মনোযোগ, সহানুভূতি বা সহায়তার মতো সুবিধাগুলি পায় - অসুস্থতার আচরণকে আরও শক্তিশালী করতে পারে। এর অর্থ হল, লক্ষণগুলি প্রাথমিকভাবে অজ্ঞানভাবে বিকশিত হলেও, সামাজিক বা মানসিক সুবিধা প্রদান করলে তা টিকে থাকতে পারে।

সাম্প্রতিক মনস্তাত্ত্বিক তত্ত্বগুলি অতীতের আঘাতের উপর কম এবং ব্যক্তির কীভাবে শারীরিক সংবেদনগুলি উপলব্ধি করে এবং ব্যাখ্যা করে তার উপর বেশি মনোযোগ দেয়। এই দৃষ্টিকোণ অনুসারে, কিছু মানুষ স্বাভাবিকভাবেই স্বাভাবিক শারীরিক সংবেদনগুলি - যেমন ক্লান্তি, মাথা ঘোরা বা ছোটখাটো ব্যথা - বাস্তবের চেয়ে বেশি তীব্রভাবে অনুভব করে। যদি কোনও ব্যক্তি পূর্বে এই সংবেদনগুলিকে কোনও অসুস্থতা বা চাপপূর্ণ ঘটনার সাথে যুক্ত করে থাকেন, তবে তারা এগুলিকে একটি গুরুতর অবস্থার লক্ষণ হিসাবে ব্যাখ্যা করার সম্ভাবনা বেশি হতে পারে।

তবে, এই ভুল ব্যাখ্যাগুলি সর্বদা দীর্ঘস্থায়ী লক্ষণগুলির দিকে পরিচালিত করে না। এটি হওয়ার জন্য, ব্যক্তির কিছু মানসিক বৈশিষ্ট্যও থাকতে হবে। এর মধ্যে রয়েছে:

১. অভ্যন্তরীণ শারীরিক সংবেদনগুলির উপর অতিরিক্ত মনোযোগ দেওয়ার প্রবণতা (সোম্যাটাইজেশনের মতো, যেখানে ছোটখাটো লক্ষণগুলিকে প্রধান স্বাস্থ্য উদ্বেগ হিসাবে ধরা হয়)

২. উদ্বেগ বা বিষণ্ণতার প্রবণতা, যা লক্ষণ সচেতনতাকে তীব্র করতে পারে এবং স্বাস্থ্য সম্পর্কে ক্রমাগত উদ্বেগ এবং চিন্তাভাবনার দিকে পরিচালিত করতে পারে (উইলশায়ার এবং ওয়ার্ড, ২০১৬)।

এছাড়াও, ছাবরিয়া এ., ২০১৫-এর তত্ত্বগুলি ব্যাখ্যা করার লক্ষ্যে কাজ করে যে কীভাবে মানসিক কারণগুলি ব্যথা উপলব্ধি এবং দীর্ঘস্থায়ী ব্যথার অবস্থার ক্ষেত্রে অবদান রাখে।

১. প্রথম তত্ত্ব (ব্যথার সাথে সরাসরি মনস্তাত্ত্বিক লিঙ্ক):

- তত্ত্বটি পরামর্শ দেয় যে নির্দিষ্ট মানসিক স্বাস্থ্য ব্যাধি (যেমন, বিষণ্ণতা, উদ্বেগ, বাইপোলার ডিসঅর্ডার) মনোবৈজ্ঞানিক ব্যথার প্রাথমিক কারণ ও মানসিক যন্ত্রণা কোনও শারীরিক আঘাত ছাড়াই ব্যথার সংবেদন তৈরি বা বৃদ্ধি করতে পারে। উদাহরণ: তীব্র উদ্বেগে আক্রান্ত ব্যক্তি স্নায়ুতন্ত্রের ক্রিয়াকলাপ বৃদ্ধির কারণে দীর্ঘস্থায়ী মাথাব্যথা বা পেশী ব্যথা অনুভব করতে পারেন।

২. দ্বিতীয় তত্ত্ব (একটি গৌণ কারণ হিসেবে সাইকোজেনিক ব্যথা):

- এখানে, সাইকোজেনিক কারণগুলি সরাসরি ব্যথা সৃষ্টি করে না বরং বিদ্যমান শারীরিক ব্যথার অবস্থাকে আরও খারাপ করে।
- যদি রোগীর চিকিৎসা না করা ব্যথা হয়, তাহলে চাপ, উদ্বেগ এবং অন্যান্য মানসিক কারণগুলি অস্বস্তি বাড়িয়ে তুলতে পারে।
- উদাহরণ: দীর্ঘস্থায়ী পিঠের ব্যথায় আক্রান্ত ব্যক্তি চাপ বা বিষণ্ণতার কারণে লক্ষণগুলি আরও খারাপ হতে পারে, যার ফলে ব্যথা মোকাবেলা করা কঠিন হয়ে পড়ে।

৩. তৃতীয় তত্ত্ব (নিউরোপ্যাথিক/নোসিসেপটিভ এবং সাইকোজেনিক ব্যথার মিথস্ক্রিয়া):

- এই তত্ত্বে বলা হয়েছে যে শারীরিক (নিউরোপ্যাথিক/নোসিসেপটিভ) এবং মানসিক ব্যথার প্রক্রিয়া উভয়ই ভূমিকা পালন করে।
- তবে, মানসিক প্রভাবগুলি প্রাধান্য পায় কারণ তারা নির্ধারণ করে যে ব্যথা কতটা তীব্র এবং দীর্ঘস্থায়ী হয়।

- উদাহরণ: স্নায়ু ক্ষতিগ্রস্ত রোগীর মানসিক শক্তিবৃদ্ধির কারণে (যেমন নড়াচড়ার ভয় বা ব্যথার প্রত্যাশা) নিরাময়ের সময়কালের পরেও ব্যথা অনুভব করতে পারে (ছাবরিয়া, ২০১৫)।

সাইকোজেনিক ব্যথার নির্ণয়

ব্যথা ব্যক্তিগত, অর্থাৎ শুধুমাত্র সেই ব্যক্তিই এর তীব্রতা এবং প্রভাব বর্ণনা করতে পারে যিনি এটি অনুভব করছেন। যেহেতু ব্যথার জন্য কোনও সার্বজনীন জৈবিক চিহ্নিতকারী নেই, তাই স্বাস্থ্যসেবা প্রদানকারীরা এর কারণ নির্ধারণের জন্য চিকিৎসা ইতিহাস, শারীরিক পরীক্ষা এবং ডায়াগনস্টিক সরঞ্জামের উপর নির্ভর করে। ব্যথা মূল্যায়নে বিভিন্ন মূল্যায়ন সহায়তা করে: স্নায়বিক পরীক্ষা নড়াচড়া এবং প্রতিচ্ছবি পরীক্ষা করে, ল্যাব পরীক্ষা সংক্রমণ এবং ভারসাম্যহীনতা সনাক্ত করে, এমআরআই এবং সিটি স্ক্যানের মতো ইমেজিং কৌশলগুলি অভ্যন্তরীণ কাঠামো কল্পনা করে এবং ইলেক্ট্রোডায়াগনস্টিক পরীক্ষাগুলি স্নায়ুর কার্যকারিতা মূল্যায়ন করে। মনস্তাত্ত্বিক মূল্যায়ন ব্যথার উপর মানসিক প্রভাব সনাক্ত করে। একসাথে, এই পদ্ধতিগুলি ব্যথা নির্ণয় এবং ব্যবস্থাপনা উন্নত করে।

অসুস্থতার জন্য একটি সাইকোজেনিক ব্যাখ্যা জৈবিক কারণের পরিবর্তে মনস্তাত্ত্বিক কারণগুলির সাথে লক্ষণগুলিকে যুক্ত করে। যাইহোক, এই ব্যাখ্যাটি বৈজ্ঞানিকভাবে বৈধ হওয়ার জন্য, এটিকে যেকোনো চিকিৎসা নির্ণয়ের মতো একই কঠোর প্রমাণ মান পূরণ করতে হবে। একটি পরিচিত চিকিৎসা কারণের অনুপস্থিতির কারণে কেবল একটি অসুস্থতাকে মানসিক হিসাবে চিহ্নিত করা অপরিপূর্ণ, কারণ চিকিৎসা বিজ্ঞান ক্রমাগত বিকশিত হচ্ছে। অতিরিক্তভাবে, সাইকোজেনিক তত্ত্বগুলি জটিল, প্রায়শই লক্ষণগুলিকে মনস্তাত্ত্বিক কর্মহীনতা, আঘাত বা শেখা আচরণের সাথে সংযুক্ত করে। জড়িত জটিল মন-শরীরের মিথস্ক্রিয়া বিবেচনা করে, যথেষ্ট অভিজ্ঞতামূলক প্রমাণ প্রয়োজন। এই ধরনের প্রমাণ ছাড়া, মানসিক কারণ ধরে নিলে অবস্থা অতি সরলীকৃত হয়ে ওঠে এবং সম্ভাব্য অনির্ধারিত চিকিৎসা সমস্যাগুলিকে অবহেলা করা হয় (উইলশায়ার এবং ওয়ার্ড, ২০১৬)। সাইকোজেনিক ব্যথা হল এক ধরনের ব্যথা যা শারীরিক কারণের চেয়ে মানসিক কারণ থেকে উদ্ভূত হয়।

সোম্যাটিক ব্যথার বিপরীতে, যা সরাসরি শারীরিক আঘাত বা রোগের সাথে সম্পর্কিত এবং স্পষ্ট স্থানীয়করণ রয়েছে, সাইকোজেনিক ব্যথা প্রায়শই ব্যাপক, স্থায়ী এবং উদ্বেগ, বিষণ্ণতা বা অতীতের আঘাতের মতো মানসিক অবস্থার দ্বারা প্রভাবিত হয়।

যেহেতু কোনও স্পষ্ট চিকিৎসা কারণ নেই, তাই সাইকোজেনিক ব্যথা নির্ণয় একটি কাঠামোগত প্রক্রিয়া অনুসরণ করে:

1. বিস্তারিত চিকিৎসা ইতিহাস এবং ক্লিনিকাল পর্যবেক্ষণ
 - ডাক্তাররা রোগীর ব্যথার বর্ণনা, এর ফ্রিকোয়েন্সি, তীব্রতা এবং বাহ্যিক কারণগুলি (যেমন নড়াচড়া বা ওষুধ) এটিকে প্রভাবিত করে কিনা তা মূল্যায়ন করেন।
 - সোম্যাটিক ব্যথার নির্দিষ্ট ট্রিগার থাকে, যখন সাইকোজেনিক ব্যথা স্থির থাকে এবং মানসিক যন্ত্রণার সাথে আরও খারাপ হতে পারে।
2. মানসিক এবং আচরণগত মূল্যায়ন
 - ম্যাকগিল ব্যথা প্রশ্নাবলী, বেক ডিপ্রেসন ইন্ডেক্স এবং হ্যামিল্টন উদ্বেগ এবং বিষণ্ণতা স্কেলের মতো মানসম্মত প্রশ্নাবলী রোগীর মানসিক অবস্থা মূল্যায়ন করতে সহায়তা করে।
 - মানসিক ব্যথা প্রায়শই মেজাজের ব্যাধি, নিষ্ক্রিয় মোকাবেলা করার প্রক্রিয়া এবং কান্নাকাটি বা মুখের দিকে তাকানোর মতো অতিরঞ্জিত ব্যথার আচরণের সাথে সম্পর্কিত।
3. শারীরিক কারণ বাদ দেওয়া
 - বস্তুনিষ্ঠ পরীক্ষা এবং মেডিকেল ইমেজিং ব্যথার কারণ হতে পারে এমন সোম্যাটিক রোগ বা আঘাতগুলিকে বাতিল করে দেয়।
 - যদি কোনও শারীরিক রোগবিদ্যা পাওয়া না যায়, তবে মানসিক কারণগুলিকে প্রাথমিক কারণ হিসাবে বিবেচনা করা হয়।

4. মানসিক পরামর্শ এবং চিকিৎসার প্রতি প্রতিক্রিয়া

- রোগীদের রূপান্তর ব্যাধির মতো অবস্থার জন্য মূল্যায়ন করা হয় (যেখানে মানসিক চাপ শারীরিক লক্ষণ হিসাবে প্রকাশিত হয়)।
- একটি গুরুত্বপূর্ণ ডায়াগনস্টিক সূত্র হল যে মানসিক ব্যথা প্রচলিত ব্যথানাশকগুলিতে সাড়া দেয় না তবে অ্যামিট্রিপটাইলাইন বা সিডেটিভের মতো অ্যান্টিডিপ্রেসেন্টস দিয়ে উল্লেখযোগ্যভাবে উন্নতি করে (ড্যানিলভ এট আল।, 2018) ।

চিকিৎসা কৌশল

সাইকোজেনিক পেইন সিনড্রোমের চিকিৎসার জন্য থেরাপিস্ট, মনোবিজ্ঞানী এবং ব্যথা ব্যবস্থাপনা বিশেষজ্ঞ সহ বিভিন্ন বিশেষজ্ঞের সহযোগিতা প্রয়োজন। ব্যথা সিনড্রোমের জটিলতা এবং মানসিক ও সামাজিক কারণের উল্লেখযোগ্য প্রভাব বিবেচনা করে, প্রতিটি রোগীর নির্দিষ্ট অবস্থার সাথে মানিয়ে চিকিৎসা ব্যক্তিগতকৃত করা উচিত। সাইকোজেনিক পেইন ওষুধ এবং থেরাপির সংমিশ্রণের মাধ্যমে সর্বোত্তমভাবে পরিচালিত হয়।

১. ওষুধ কীভাবে সাহায্য করে:

- এন-মিথাইল-ডি-অ্যাসপার্টেট (NMDA) রিসেপ্টর, যা মস্তিষ্কে স্নায়ু কার্যকলাপ এবং ব্যথা সংকেত নিয়ন্ত্রণ করে, অতিরিক্ত সক্রিয় হয়ে উঠতে পারে, যার ফলে দীর্ঘস্থায়ী ব্যথা হয়।

কারবামাজেপাইন এবং ফেনাইটোইনের মতো অ্যান্টিপিলেপটিক ওষুধ স্নায়ুর কার্যকলাপকে শান্ত করে, মস্তিষ্কের কার্যকারিতা স্থিতিশীল করে এবং অতিরিক্ত ব্যথা সংকেত হ্রাস করে সাহায্য করে। এই ওষুধগুলি প্রায়শই সাইকোজেনিক ব্যথার সাথে সম্পর্কিত উদ্বেগজনিত ব্যাধিগুলির চিকিৎসার জন্যও কার্যকর। ট্রাইসাইক্লিক অ্যান্টিডিপ্রেসেন্টস (TCAs) যেমন অ্যামিট্রিপটাইলাইন

এবং ফ্লুওক্সেটিন মস্তিষ্কে সেরোটোনিन এবং নোরেপাইনফ্রিনের মাত্রা বৃদ্ধি করে, যা মেরুদণ্ডের স্তরে ব্যথা সংকেতগুলিকে ব্লক করতে সহায়তা করে।

- ব্যথার চিকিৎসার জন্য স্বর্ণমান হিসেবে অ্যামিট্রিপটাইলাইনের পরিবর্তে ফ্লুওক্সেটিন (প্রোজ্যাক) এখন এর সহনশীলতা বৃদ্ধি এবং কম পার্শ্বপ্রতিক্রিয়ার কারণে ব্যবহার করা হচ্ছে।
- অনেক রোগী টিসিএ, গ্যাভাপেন্টিন (স্নায়ু ব্যথার ঔষুধ) এবং এসএসআরআই (সিলেকটিভ সেরোটোনিন রিআপটেক ইনহিবিটর) সহ কস্মিনেশন থেরাপি থেকে উপকৃত হচ্ছেন।
- উদ্বেগ একটি প্রধান কারণ হলে বেনজোডিয়াজেপাইন (ডায়াজেপামের মতো) ব্যবহার করা হয়, অন্যদিকে স্বাস্থ্যগত উদ্বেগ (হাইপোকন্ড্রিয়া) বা অন্যান্য মানসিক লক্ষণ অনুভব করা রোগীদের জন্য অ্যান্টিসাইকোটিকগুলি নির্ধারিত হয়।

২. থেরাপি কেন গুরুত্বপূর্ণ:

- জ্ঞানীয় আচরণগত থেরাপি (সিবিটি) চিকিৎসার একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ, যা রোগীদের নেতিবাচক চিন্তাভাবনা পরিবর্তন করতে এবং আরও ভালভাবে মোকাবেলা করার কৌশল বিকাশে সহায়তা করে।

গবেষণাগুলি দেখায় যে ঔষুধের সাথে সিবিটি একক চিকিৎসার চেয়ে বেশি কার্যকর, বিশেষ করে ক্যান্সারের ব্যথা বা বিষণ্ণতা-সম্পর্কিত ব্যথার রোগীদের ক্ষেত্রে।

থেরাপি মানসিক চাপ, ট্রমা বা নেতিবাচক আবেগের মতো মানসিক ট্রিগারগুলিকেও মোকাবেলা করে যা ব্যথার উপলব্ধি বৃদ্ধি করতে পারে।

৩. বয়স্কদের ব্যথার চিকিৎসা:

- অনেক বয়স্ক রোগী, বিশেষ করে যাদের ডিমেনশিয়া বা ডিসকার্কুলেটরি এনসেফালোপ্যাথি (মস্তিষ্কে রক্ত প্রবাহকে প্রভাবিত করে এমন একটি অবস্থা) আছে, তারা সাইকোজেনিক ব্যথায় ভোগেন।
- ডাক্তার এবং যত্নশীলরা প্রায়শই ব্যথার আক্রমণাত্মক চিকিৎসা করতে দ্বিধা করেন কারণ তারা ভয় পান যে ওষুধগুলি - বিশেষ করে ওপিওয়েড - বিভ্রান্তি, হ্যালুসিনেশন বা উত্তেজনাকে আরও খারাপ করতে পারে।
- যাইহোক, গবেষণা দেখায় যে সঠিক ব্যথা ব্যবস্থাপনা আসলে সুস্থতার উন্নতি করে, ডিমেনশিয়া রোগীদের মধ্যে প্রলাপ, অস্থিরতা এবং আক্রমণাত্মক আচরণ হ্রাস করে।
- এমনকি ওপিওয়েডগুলি, যখন সঠিকভাবে ব্যবহার করা হয়, তখন অগত্যা মানসিক লক্ষণগুলিকে আরও খারাপ করে না; পরিবর্তে, তারা মানসিক যন্ত্রণার কারণ হওয়া অন্তর্নিহিত ব্যথা উপশম করে সাহায্য করে।

সাইকোজেনিক ব্যথার জন্য বিকল্প চিকিৎসা

১. বায়োফিডব্যাক থেরাপি (BFB):

- এই অ-মাদক থেরাপি মানুষকে শেখায় কিভাবে পেশীর টান এবং হৃদস্পন্দনের মতো শরীরের কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ করতে হয়, ব্যথা কমাতে।
- এটি সম্পূর্ণ নিরাপদ, এমনকি শিশুদের জন্যও।
- গবেষণায় দেখা গেছে যে প্রতিদিন ২০ মিনিটের সেশন ৩৫-৯৩% রোগীর ব্যথা কমাতে পারে এবং এমনকি জীবনের মান উন্নত করতে পারে।
- ওষুধ এবং শারীরিক থেরাপির সাথে মিলিত হলে এটি সবচেয়ে ভালো কাজ করে।

২. সাইকোথেরাপি পদ্ধতি (CBT, হিপনোসিস, আন্তঃব্যক্তিক থেরাপি):

- ৪০০ টি গবেষণার একটি বৃহৎ পর্যালোচনা নিশ্চিত করেছে যে থেরাপি অনেক রোগীর ব্যথার তীব্রতা কমাতে সাহায্য করে। যাইহোক, কার্যকারিতা ব্যক্তিভেদে পরিবর্তিত হয়, যার অর্থ সকল পদ্ধতি সকলের জন্য কাজ করে না।

- CBT মস্তিষ্কের কার্যকলাপকেও পরিবর্তন করতে পারে, আবেগ এবং ব্যথার উপলব্ধি নিয়ন্ত্রণ করতে সাহায্য করে।

৩. গ্রহণযোগ্যতা এবং প্রতিশ্রুতি থেরাপি (ACT):

- এই পদ্ধতি রোগীদের ব্যথা প্রতিরোধ করার পরিবর্তে গ্রহণ করতে শেখায়, তাদের আবেগগতভাবে মোকাবেলা করতে সাহায্য করে।
- যাইহোক, এর কার্যকারিতা নিয়ে গবেষণা অমীমাংসিত, এবং আরও গবেষণা প্রয়োজন (ড্যানিলভ এট আল., ২০১৮)।

মানসিক ব্যথার চিকিৎসায় চ্যালেঞ্জ

অনেক তত্ত্ব অনুযায়ী, আঘাতজনিত বা চাপপূর্ণ অভিজ্ঞতা মনোরোগজনিত অসুস্থতা বিকাশের সম্ভাবনা বাড়িয়ে দিতে পারে। তবে, এই সংযোগটি প্রমাণ করা চ্যালেঞ্জিং। একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হল, জৈব রোগে আক্রান্ত ব্যক্তিরও সুস্থ ব্যক্তিদের তুলনায় জীবনের প্রতিকূল ঘটনাগুলি বেশি রিপোর্ট করেন, যা প্রকৃত কার্যকারণ সংযোগের পরিবর্তে পক্ষপাতের রিপোর্টিংয়ের কারণে হতে পারে। উপরন্তু, লিঙ্গ, বয়স এবং আর্থ-সামাজিক অবস্থার মতো বিষয়গুলি বিবেচনা করা উচিত, কারণ মহিলারা সাধারণত শারীরিক এবং যৌন নির্যাতনের উচ্চ হারের রিপোর্ট করেন এবং জীবনের অভিজ্ঞতা অর্থনৈতিক ও সামাজিক পরিস্থিতির উপর ভিত্তি করে পরিবর্তিত হয়।

মানসিক অসুস্থতা অধ্যয়নের ক্ষেত্রে একটি প্রধান চ্যালেঞ্জ হল পূর্ববর্তী স্ব-প্রতিবেদনের উপর নির্ভরতা, যা স্মরণ পক্ষপাতের জন্য অত্যন্ত সংবেদনশীল - এমন একটি ঘটনা যেখানে স্মৃতি বর্তমান আবেগ এবং মনস্তাত্ত্বিক অবস্থার দ্বারা গঠিত হয়। গবেষণা পরামর্শ দেয় যে ব্যক্তির তাদের বর্তমান মানসিকতার উপর ভিত্তি করে অনিচ্ছাকৃতভাবে অতীতের অভিজ্ঞতাগুলিকে পরিবর্তন, অতিরঞ্জিত বা পুনর্ব্যাখ্যা করতে পারে। এটি মনোরোগজনিত অসুস্থতার ক্ষেত্রে বিশেষভাবে প্রাসঙ্গিক, যেখানে রোগীদের প্রায়শই তাদের লক্ষণগুলিকে অতীতের আঘাত বা মানসিক যন্ত্রণার সাথে যুক্ত করতে উৎসাহিত করা হয়। এই ধরনের বাহ্যিক প্রভাব তাদের স্মৃতিগুলিকে এমনভাবে পুনর্বিবেচনা করতে পরিচালিত করতে পারে যা এই ব্যাখ্যাগুলির সাথে

সামঞ্জস্যপূর্ণ, একটি মানসিক কারণের প্রতি তাদের বিশ্বাসকে শক্তিশালী করে। ফলস্বরূপ, স্ব-প্রতিবেদিত তথ্য সহজাতভাবে অবিশ্বস্ত হতে পারে, যার ফলে ট্রমা এবং অসুস্থতার মধ্যে সুনির্দিষ্ট সংযোগ স্থাপন করা কঠিন হয়ে পড়ে, যা এই ক্ষেত্রে গবেষণাকে আরও জটিল করে তোলে (উইলশায়ার এবং ওয়ার্ড, ২০১৬)।

উপসংহার

মানসিক ব্যাখ্যা-অসুস্থতাকে মনস্তাত্ত্বিক কারণের সাথে যুক্ত করা-ক্ষতিকারক হতে পারে। কোনও অসুস্থতাকে মনস্তাত্ত্বিক হিসাবে ভুলভাবে নির্ণয় করা চিকিৎসার কারণ থেকে গবেষণাকে দূরে সরিয়ে দিতে পারে, ভবিষ্যতের চিকিৎসার বিকল্পগুলিকে সীমিত করতে পারে। রোগীদের লক্ষণ রিপোর্টগুলি বাতিল করা হতে পারে, যার ফলে সঠিক রোগ নির্ণয় বিলম্বিত হতে পারে। একবার মনস্তাত্ত্বিক হিসাবে চিহ্নিত হয়ে গেলে, তাদের অভিজ্ঞতাগুলি প্রায়শই ত্রুটিপূর্ণ হিসাবে দেখা হয়, যার ফলে সংশোধনমূলক চিকিৎসাগুলি অনুপযুক্ত এবং ক্ষতিকারক হতে পারে। এই রোগ নির্ণয় রোগীরা নিজেদের কীভাবে দেখেন তাও প্রভাবিত করতে পারে, আত্ম-সন্দেহ, হতাশা এবং দোষারোপের জন্ম দেয়। আচরণগত থেরাপিগুলি এটিকে আরও শক্তিশালী করতে পারে, পরামর্শ দেয় যে তাদের মানসিকতা তাদের অসুস্থতার জন্য দায়ী। অনেক রোগী অশ্রুত, কলঙ্কিত, এমনকি লক্ষণগুলিকে অতিরঞ্জিত করার জন্য অভিযুক্ত বোধ করার কথাও জানান। মনস্তাত্ত্বিক ব্যাথাকে কাল্পনিক বা গুরুত্বহীন বলে খারিজ করার ফলে একজন ব্যক্তির সামগ্রিক স্বাস্থ্য এবং সুস্থতার জন্য গুরুতর পরিণতি হতে পারে। আমরা কীভাবে ব্যথা অনুভব করি এবং প্রক্রিয়া করি তাতে মানসিক স্বাস্থ্য একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। উদ্বেগ, বিষণ্ণতা, ট্রমা-পরবর্তী স্ট্রেস ডিসঅর্ডার (PTSD) এবং দীর্ঘস্থায়ী চাপের মতো অবস্থা মস্তিষ্কের ব্যথা-প্রক্রিয়াকরণের পথগুলিকে প্রভাবিত করে ব্যথার উপলব্ধি বৃদ্ধি করতে পারে। যখন মন বিষণ্ণ থাকে, তখন স্নায়ুতন্ত্র অতি সংবেদনশীল হয়ে ওঠে, এমনকি সামান্য অস্বস্তিও তীব্র এবং স্থায়ী বোধ করে। উপরন্তু, চিকিৎসা না করা মানসিক যন্ত্রণা একটি দুষ্টচক্র তৈরি করতে পারে - ব্যথা মানসিক স্বাস্থ্য সমস্যাগুলিকে আরও খারাপ করে, যা ফলস্বরূপ ব্যথার উপলব্ধি বৃদ্ধি করে। এই চক্রটি সামাজিকভাবে প্রত্যাহার, উৎপাদনশীলতা হ্রাস, ঘুমের ব্যাঘাত এবং মানসিক ক্লাস্তির

দিকে পরিচালিত করতে পারে, যা একজন ব্যক্তির জীবনযাত্রার মান উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস করে।

মানসিক ব্যথাকে তুচ্ছ করে দেখার ফলে ভুল রোগ নির্ণয়, বিলম্বিত চিকিৎসা এবং রোগীর জন্য বিচ্ছিন্নতার অনুভূতি হতে পারে। এই ধরনের ব্যথায় ভুগছেন এমন অনেক ব্যক্তি ইতিমধ্যেই আত্ম-সন্দেহ এবং কলঙ্কের সাথে লড়াই করেন, মনে করেন যেন তাদের কষ্টকে ন্যায্যতা দিতে হবে। সঠিক মানসিক স্বাস্থ্যসেবা ছাড়া, তারা অপরাধবোধ, হতাশা বা হতাশার অনুভূতির সাথে লড়াই করতে পারেন, বিশ্বাস করেন যে তাদের ব্যথা কোনওভাবে তাদের দোষ। একটি সামগ্রিক পদ্ধতি - যা মানসিক স্বাস্থ্য সহায়তা, থেরাপি এবং জীবনধারা সমন্বয়ের সাথে চিকিৎসাকে একীভূত করে - ব্যক্তিদের মানসিক ব্যথা পরিচালনা এবং কমাতে সাহায্য করতে পারে। জ্ঞানীয় আচরণগত থেরাপি (CBT), মননশীলতা কৌশল, ওষুধ (যখন প্রয়োজন হয়), এবং চাপ ব্যবস্থাপনা কৌশলগুলি মানসিক এবং শারীরিক উভয় সুস্থতার উন্নতিতে ভূমিকা পালন করতে পারে। মানসিক স্বাস্থ্য এবং ব্যথার মধ্যে দৃঢ় সংযোগকে স্বীকৃতি দিয়ে, স্বাস্থ্যসেবা প্রদানকারী এবং সমাজ দুঃখকষ্টকে সম্পূর্ণরূপে মানসিক বলে উড়িয়ে দেওয়ার পরিবর্তে মন এবং শরীর উভয়ের জন্যই সহানুভূতিশীল, কার্যকর যত্নের দিকে এগিয়ে যেতে পারে।

তথ্যসূত্র

আমেরিকান ফিজিওলজিক্যাল সোসাইটি। (২০২২, মার্চ)। ব্যথার শারীরবিদ্যা। দ্য ফিজিওলজিস্ট ম্যাগাজিন। <https://www.physiology.org/publications/news/the-physiologist-magazine/2022/march/the-physiology-of-pain?SSO=Y> থেকে সংগৃহীত

ছ্যাব্রিয়া, এ. (২০১৫)। সাইকোজেনিক পেইন ডিসঅর্ডার-ডিফারেনশিয়াল ডায়াগনোসিস অ্যান্ড ট্রিটমেন্ট। দ্য জার্নাল অফ দ্য অ্যাসোসিয়েশন অফ ফিজিশিয়ান্স অফ ইন্ডিয়া, ৬৩(২ সাপ্লাই), ৩৬-৪০।

ক্লিনিক্যাল ক্লিনিক। (এন.ডি.)। সাইকোজেনিক পেইন। <https://my.clevelandclinic.org/health/symptoms/12056-pain-psychogenic-pain> থেকে সংগৃহীত

ড্যানিলভ, এ. বি., ইসাগিলিয়ান, ই. ডি., এবং ম্যাকাসচোভা, ই. এস. (২০১৮)। সাইকোজেনিক পেইন। ব্লুরনাল নেভ্রোলজিআইআইপিপিথিয়াট্রিআইআইএম। এস.এস. করসাকোভা, ১১৮(১১), ১০৩। <https://doi.org/10.17116/jnevro2018118111103>

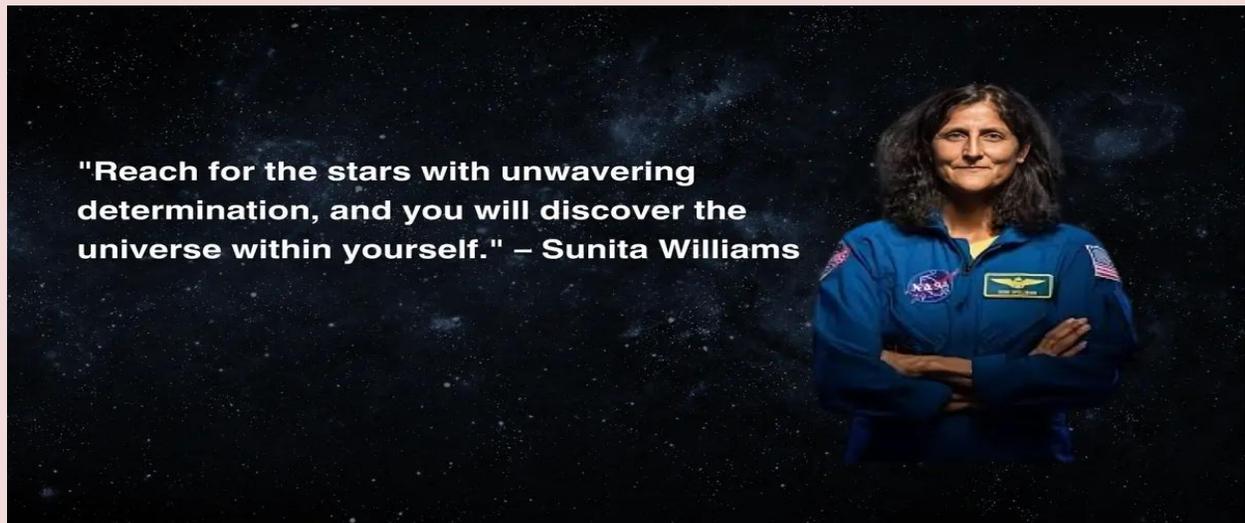
ন্যাশনাল ইনস্টিটিউট অফ নিউরোলজিক্যাল ডিসঅর্ডারস অ্যান্ড স্ট্রোক (NINDS)। (n.d.)। ব্যথা। <https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/pain#:~:text=Pain%20is%20among%20the%20most,of%20pain%20keep%20us%20safe> থেকে সংগৃহীত

রাজা, এস. এন. কার, ডি. বি., কোহেন, এম. ফিনেরাপ, এন. বি., ফ্লোর, এইচ. গিবসন, এস., কিফে, এফ. জে., মোগিল, জে. এস., রিংক্যাম্প, এম., স্লুকা, কে. এ., সং, এক্স.-জে., স্টিভেনস, বি., সুলিভান, এম. ডি., টুটেলম্যান, পি. আর. উশিদা, টি., এবং ভাদের, কে. (২০২০)। সংশোধিত ইন্টারন্যাশনাল অ্যাসোসিয়েশন ফর দ্য স্টাডি অফ পেইন ব্যথার সংজ্ঞা: ধারণা, চ্যালেঞ্জ এবং আপস। ব্যথা, ১৬১(৯), ১৯৭৬-১৯৮২। <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>

উইলশায়ার, সি. ই. এবং ওয়ার্ড, টি. (২০১৬)। শারীরিক অসুস্থতার সাইকোজেনিক ব্যাখ্যা। মনস্তাত্ত্বিক বিজ্ঞানের দৃষ্টিভঙ্গি, ১১(৫), ৬০৬-৬৩১। <https://doi.org/10.1177/1745691616645540>

Sunita Williams: A Beacon of Excellence in Space Exploration and Beyond

By – Avantika Ray



In the field of space exploration, Indian-American astronaut Sunita Williams has once again brought her name into the annals of history by assuming command of the International Space Station (ISS) for the second time. This achievement shows her exceptional leadership, dedication.

“We really have the most beautiful planet in our solar system. None other can sustain life like we know it. None other has blue water and white clouds covering colourful landmasses filled with thriving, beautiful living things like human beings...” – **Sunita Williams**

A SHORT INTRODUCTION TO HER EDUCATION AND FAMILY BACKGROUND

Sunita Williams was born on September 19, 1965, in Euclid, Ohio, USA. Her father is Deepak Pandya who is an Indian-American neuroanatomist. He is from Gujarat, India. Her mother's name is Bonnie Pandya, of Slovak descent. Family's unending support, scientific mindsets have helped Sunita go ahead regarding space exploration. She completed her schooling at Needham High School, Massachusetts, USA.

Then she has done Bachelor's Degree, B.S. in Physical Science from the U.S. Naval Academy (1987) after that, she has done her Master's Degree, M.S. in Engineering Management from the Florida Institute of Technology (1995).

Breaking the barriers and setting Records:

Sunita's career with NASA began in the year of 1998. Her inaugural spaceflight in December 2006 aboard the Space Shuttle Discovery set the stage for a series of pioneering feats. She became the first person to run a marathon in space, completing the Boston Marathon on a treadmill aboard the ISS. Williams set a record for the longest single spaceflight by a woman at that time, with a mission lasting 195 days. Also, she has amassed over 322 days in space. It made the history.

The Art of Spacewalks:

Williams is renowned for her expertise in extravehicular activities (EVAs) Spacewalks. She has completed seven spacewalks, over 50 hours outside the spacecraft, a record for female astronauts. Her proficiency in the aspect of space missions exhibits her exceptional skills and unwavering commitment towards space exploration

Showing light for Future Exploration:

Williams is chosen to pilot Boeing's Starliner spacecraft on its maiden crewed mission to the ISS. This mission represents an important milestone in NASA's Commercial Crew Program. It

shows her adaptability to new spacecraft technologies but also her pivotal position in raising a new era.

A model of Inspiration:

Sunita Williams is being observed as a role model for the aspiring scientists and engineers, specially for young generation. From a naval test pilot to commanding the ISS she has come a long way and she has set the height which can be reached with immense dedication, resilience, and passion. Williams' achievements inspired the next generation to pursue careers in STEM, fostering diversity and innovation.

Sunita Williams' ongoing contributions to space exploration not only advance our understanding of the universe but also enlighten the path for future explorers. Her story is a testament to human potential. It makes us learn that the sky is not the limit—it's just the beginning of a new unknown chapter.

In a remarkable demonstration of resilience and dedication, NASA astronaut Sunita Williams has returned to Earth after a nine-month mission aboard the International Space Station (ISS). Williams and her colleague, Barry "Butch" Wilmore, faced an extended tenure due to technical challenges with their spacecraft.

The Second Indian Woman to Go into Space

Determination is the key to achieving success. She defined her first space expedition as a 'spectacular experience' and 'best space expedition.' During her first space expedition that made her the second Indian woman to go into space, she was accompanied by mission commander Mark Polansky, mission specialists Nicholas Patrick and Joan Higginbotham, pilot Will Oefelein, lead spacewalker Bob Curbeam and European Space Agency's Christer Fuglesang. Their mission was to create a new electricity system for the ISS. She took a spacewalk with her colleague Bob and played a great role in rewiring the ISS space lab. She also brought the robotic arm of the space station into operation.

Contributions to ISS

Sunita Williams' biography shows us how immensely she has contributed the International Space Station during her vast career. After she received her education, she devoted her time and energy into the space research and training. Her expeditions brought invaluable additions to the ISS. For her selfless service to NASA, she gained recognition throughout the world and also has been honoured in many places.

Some awards are here as follows –

- 🏆 Padma Bhushan, Government of India (2008)
- 🏆 Medal For Merit in Space Exploration, Government of Russia (2011)
- 🏆 Honourary Doctorate, Gujarat Technological University (2013)
- 🏆 Sardar Vallabhbhai Patel Vishwa Pratibha Award
- 🏆 Navy Commendation Medal
- 🏆 NASA Spaceflight Medal
- 🏆 Navy and Marine Corps Achievement Medal
- 🏆 Humanitarian Service Medal
- 🏆 Golden Order for Merits, Government of Slovenia (2013)

An Unplanned Prolongation: Navigating Technical Setbacks

Williams and Wilmore undertook their mission on June 5, 2024, aboard Boeing's Starliner capsule. The intention was to evaluate its performance for future missions. Propulsion issues with the Boeing Starliner Saga demanded an extension of their stay on the ISS. It was unplanned. This development emphasized the inherent complexities and unpredictable sides of space exploration. This thing made the astronauts think that they would need an extended mission duration.



Sunita Williams flew to the orbital lab in June last year

Scientific Endeavors Amidst Extended Stay:

During their prolonged mission, Williams and her crew continued to conduct vital scientific research and technology demonstrations. Their efforts led to a deeper understanding of long-duration spaceflight's effects on the human body. Further it represents invaluable data for future missions to Mars and beyond. The crew's adaptability and commitment ensured the continuity of the ISS's scientific objectives inspite of the obstacles of that particular field.



Challenging Return and Rehabilitation:

The astronauts' return to Earth on March 18, 2025, aboard SpaceX's Dragon Freedom spacecraft, marked the conclusion of a mission spanning 286 days and over 4,500 Earth orbits. It presented significant physical challenges, including exposure to intense gravitational forces and readaptation to Earth's environment. Post-mission, Williams and Wilmore are going through a rigorous 45-day rehabilitation program to combat the effects of microgravity.

Personal Sacrifices and Family Support:

The extended mission also had profound personal implications. Family members, like Wilmore's daughter, Daryn, showed concern and pride, highlighting the emotional complexities. Their experiences shed light on the human aspect of space exploration.

A Testament to Human Endurance:

Sunita Williams' recent mission exemplifies the resilience and adaptability required in the realm of space exploration. Her ability to navigate unforeseen challenges and maintain scientific productivity underlines the fortitude of astronauts. It reinforces the importance of preparedness and the humans' capacity to endure and overcome the unknowns of the space world.



Key Research For Future Missions

Williams contributed to impactful research projects. Many studies depict on how microgravity influences fluid systems in space. She also worked on developing new reactors for water recovery and fuel cells. One of the most promising initiatives she participated in was the BioNutrients project. This research reveals how beneficial bacteria can be used to produce fresh nutrients for astronauts.

NASA confirmed that both astronauts are completely safe following their return to Earth. Medical check-ups have already been conducted, and while the team is in good health. They take some time to fully readjust to normal life on Earth. As a precaution, they will remain under the observation of the NASA's medical team as of now

Conclusion

Sunita Williams' journey shows us about her ambitious mindset and the boundless potential of human exploration. Let us focus on the achievements of Sunita Williams and her remarkable contributions. From a naval officer to becoming a pioneering astronaut, she has come a long way. Each step inspires us, strengthens our minds, makes us think. The name, 'Sunita Williams' is undoubtedly indicating that impossible can become the reality.

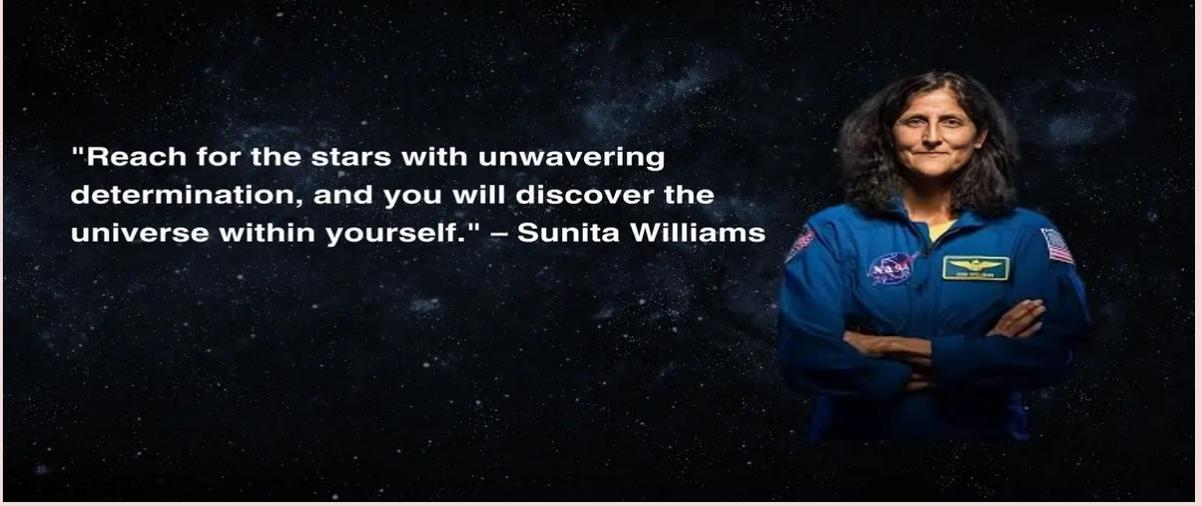
References:

- ✓ AMP Project. (2025, March 22). *NASA astronaut Sunita Williams' new space mission and achievements*. Retrieved from <https://www.ampproject.org>
- ✓ BBC News. (2025, March 21). M. Maddie. *NASA astronaut stuck in space ventures outside, BBC Climate & Science*. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/articles/c8r5ld8jvlzo.a mp>
- ✓ Britannica. (2025, March 19). *Sunita Williams: Biography, achievements, and space missions*. Retrieved from <https://www.britannica.com>
- ✓ Economic Times. (2025, March 17). *900 hours of research, 150 experiments, and more: Fascinating facts about Sunita Williams and Butch Wilmore's extraordinary space mission*. Retrieved from <https://m.economictimes.com/news/science/900hours-of-research-150-experiments-and-morefascinating-facts-about-sunita-williams-and-butchwilmores-extraordinary-space-mission/a-missionthat- lasted-longer-thanexpected/slideshow/119116317.cms>
- ✓ The Economic Times. (2024, July 25). *Stuck in space, Sunita Williams begins new research with extra 'free time'; Here's what it is*. Retrieved from <https://m.economictimes.com/news/science/stuckin-space-sunita-williams-begins-new-research-witextra-free-time-heres-what-itis/articleshow/112009845.cms>
- ✓ ESPN India. (2025, March 22). *Inside NASA astronaut Sunita Williams' journey from Earth to space*. Retrieved from <https://www.espn.in>
- ✓ Her Circle, *Sunita Williams: Incredible journey of a space explorer*. Retrieved from <https://www.hercircle.in>
- ✓ Hindustan Times. (2025, March 19). *Sunita Williams back on Earth. Here's what happens now*. Retrieved from <https://www.hindustantimes.com/worldnews/sunita-williams-return-what-happens-afternasa-astronauts-landing-on-earth-101742293441961.html>
- ✓ Jagran Josh, *Sunita Williams: An inspiration for aspiring astronauts*. Retrieved from <https://www.jagranjosh.com>

- ✓ NASA, *Sunita L. Williams*. Retrieved from <https://www.nasa.gov/people/sunita-l-williams/>
- ✓ NDTV, *Sunita Williams's homecoming live updates: Stranded astronaut's return journey begins*. Retrieved from <https://www.ndtv.com/worldnews/sunita-williams-butch-wilmore-elon-musk-spacexcrew-9-earth-international-space-station-nasa-strandedastronauts-return-journey-to-begin-shortly-7948251>
- ✓ THE HINDU, *Sunita Williams' nine months in space: A timeline*. Retrieved from <https://www.thehindu.com/scitech/science/sunita-williams-return-butch-wilmorenasa-spacex-timeline/article69343674.ece>

সুনিতা উইলিয়ামস: মহাকাশ অনুসন্ধান এবং তার বাইরেও শ্রেষ্ঠত্বের এক আলোকবর্তিকা

By – Avantika Ray



মহাকাশ অনুসন্ধানের ক্ষেত্রে, ভারতীয়-আমেরিকান মহাকাশচারী সুনিতা উইলিয়ামস দ্বিতীয়বারের মতো আন্তর্জাতিক মহাকাশ স্টেশন (ISS) এর নেতৃত্ব গ্রহণ করে আবারও ইতিহাসের পাতায় নিজের নাম তুলে ধরেছেন। এই কৃতিত্ব তার ব্যতিক্রমী নেতৃত্ব এবং নিষ্ঠার পরিচয় দেয়।

“আমাদের সৌরজগতের সবচেয়ে সুন্দর গ্রহটি সত্যিই আমাদের কাছে রয়েছে। আমরা যেমন জানি তেমনভাবে অন্য কোনও গ্রহ জীবন টিকিয়ে রাখতে পারে না। অন্য কোনও গ্রহের নীল জল এবং সাদা মেঘ নেই যা মানুষের মতো সমৃদ্ধ, সুন্দর জীবন্ত জিনিসে ভরা রঙিন ভূমিকে ঢেকে রেখেছে...” – সুনিতা উইলিয়ামস

শিক্ষা এবং পারিবারিক পটভূমির একটি সংক্ষিপ্ত ভূমিকা

সুনীতা উইলিয়ামস ১৯ সেপ্টেম্বর, ১৯৬৫ সালে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের ওহাইওর ইউক্লিডে জন্মগ্রহণ করেন। তার বাবা দীপক পাল্য একজন ভারতীয়-আমেরিকান নিউরোঅ্যানাটমিস্ট। তিনি ভারতের গুজরাটের বাসিন্দা। তার মায়ের নাম বনি পাল্য, স্নোভাক বংশোদ্ভূত। পরিবারের অন্তর্হীন সমর্থন, বৈজ্ঞানিক মানসিকতা সুনীতাকে মহাকাশ অনুসন্ধানের এগিয়ে যেতে সাহায্য করেছে। তিনি মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের ম্যাসাচুসেটসের নিউহ্যাম হাই স্কুল থেকে তার স্কুলজীবন সম্পন্ন করেছেন।

তারপর তিনি মার্কিন নৌ একাডেমি থেকে শারীরিক বিজ্ঞানে স্নাতক ডিগ্রি (১৯৮৭) এবং তারপরে তিনি ফ্লোরিডা ইনস্টিটিউট অফ টেকনোলজি থেকে ইঞ্জিনিয়ারিং ম্যানেজমেন্ট স্নাতকোত্তর ডিগ্রি (১৯৯৫) সম্পন্ন করেছেন।

বাধা ভেঙে রেকর্ড স্থাপন:

নাসার সাথে সুনীতার ক্যারিয়ার শুরু হয়েছিল ১৯৯৮ সালে। ২০০৬ সালের ডিসেম্বরে স্পেস শাটল ডিসকভারিতে তার প্রথম মহাকাশযাত্রা একের পর এক অগ্রণী কৃতিত্বের সূচনা করে। তিনি মহাকাশে ম্যারাথন দৌড়ে প্রথম ব্যক্তি হয়েছিলেন, আইএসএস-এ ট্রেডমিলে বোস্টন ম্যারাথন সম্পন্ন করেছিলেন। উইলিয়ামস সেই সময়ে একজন মহিলার দ্বারা দীর্ঘতম একক মহাকাশযাত্রার রেকর্ড স্থাপন করেছিলেন, যার একটি মিশন ছিল ১৯৫ দিন। এছাড়াও, তিনি মহাকাশে ৩২২ দিনেরও বেশি সময় ধরে কাজ করেছেন। এটি ইতিহাস তৈরি করেছে।

স্পেসওয়াকসের শিল্প:

উইলিয়ামস এক্সট্রাভেহিকুলার অ্যাক্টিভিটিস (ইভিএ) স্পেসওয়াকসে তার দক্ষতার জন্য বিখ্যাত। তিনি মহাকাশযানের বাইরে ৫০ ঘন্টারও বেশি সময় ধরে সাতটি স্পেসওয়াক সম্পন্ন করেছেন, যা মহিলা নভোচারীদের জন্য একটি রেকর্ড। মহাকাশ অভিযানের ক্ষেত্রে তার দক্ষতা তার ব্যতিক্রমী দক্ষতা এবং মহাকাশ অনুসন্ধানের প্রতি অটল প্রতিশ্রুতির প্রতিফলন ভবিষ্যৎ

অনুসন্ধানের জন্য আলোকপাত:

আইএসএস-এ প্রথম ক্রু মিশনে বোয়িং-এর স্টারলাইনার মহাকাশযানের পাইলট হিসেবে উইলিয়ামসকে নির্বাচিত করা হয়েছে। এই মিশন নাসার বাণিজ্যিক ক্রু প্রোগ্রামে একটি গুরুত্বপূর্ণ মাইলফলক। এটি নতুন মহাকাশযান প্রযুক্তির সাথে তার অভিযোজন ক্ষমতা প্রদর্শন করে, তবে একটি নতুন যুগের সূচনা করার ক্ষেত্রে তার গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকাও প্রদর্শন করে।

অনুপ্রেরণার একটি মডেল:

সুনীতা উইলিয়ামসকে উচ্চাকাঙ্ক্ষী বিজ্ঞানী এবং প্রকৌশলীদের জন্য, বিশেষ করে তরুণ প্রজন্মের জন্য একজন আদর্শ হিসেবে দেখা হচ্ছে। একজন নৌ পরীক্ষামূলক পাইলট থেকে আইএসএস-এর কমান্ডিং পর্যন্ত তিনি দীর্ঘ পথ পাড়ি দিয়েছেন এবং তিনি এমন উচ্চতা স্থাপন করেছেন যা অপরিসীম নিষ্ঠা, স্থিতিস্থাপকতা এবং আবেগের সাথে পৌঁছানো যেতে পারে। উইলিয়ামসের সাফল্য পরবর্তী প্রজন্মকে STEM-তে ক্যারিয়ার গড়তে অনুপ্রাণিত করেছে, বৈচিত্র্য এবং উদ্ভাবনকে উৎসাহিত করেছে।

মহাকাশ অনুসন্ধান সুনীতা উইলিয়ামসের চলমান অবদান কেবল মহাবিশ্ব সম্পর্কে আমাদের বোধগম্যতাকেই এগিয়ে নিয়ে যায় না বরং ভবিষ্যতের অনুসন্ধানকারীদের জন্য পথও আলোকিত করে। তার গল্প মানব সম্ভাবনার প্রমাণ। এটি আমাদের শিখতে সাহায্য করে যে আকাশ সীমা নয় - এটি কেবল একটি নতুন অজানা অধ্যায়ের সূচনা।

স্থায়িত্ব এবং নিষ্ঠার এক অসাধারণ প্রদর্শনীতে, নাসার নভোচারী সুনীতা উইলিয়ামস আন্তর্জাতিক মহাকাশ স্টেশন (ISS) -এ নয় মাসের মিশন শেষে পৃথিবীতে ফিরে এসেছেন। উইলিয়ামস এবং তার সহকর্মী, ব্যারি "বাচ" উইলমোর তাদের মহাকাশযানের প্রযুক্তিগত চ্যালেঞ্জের কারণে দীর্ঘ সময় ধরে কাজ করেছেন।

মহাকাশে যাওয়া দ্বিতীয় ভারতীয় মহিলা

দৃঢ়তা সাফল্য অর্জনের মূল চাবিকাঠি। তিনি তার প্রথম মহাকাশ অভিযানকে একটি 'দর্শনীয় অভিজ্ঞতা' এবং 'সেরা মহাকাশ অভিযান' হিসেবে সংজ্ঞায়িত করেছিলেন। তার প্রথম মহাকাশ অভিযানের সময়, যা তাকে মহাকাশে যাওয়া দ্বিতীয় ভারতীয় মহিলা করে তুলেছিল, তার সাথে ছিলেন মিশন কমান্ডার মার্ক পোলানস্কি, মিশন বিশেষজ্ঞ নিকোলাস প্যাট্রিক এবং জোয়ান হিগিনবোথাম, পাইলট উইল ওফেলিন, প্রধান মহাকাশযাত্রী বব কার্বিম এবং ইউরোপীয় মহাকাশ সংস্থার ক্রিস্টার ফুগলসাং। তাদের লক্ষ্য ছিল আইএসএসের জন্য একটি নতুন বিদ্যুৎ ব্যবস্থা তৈরি করা। তিনি তার সহকর্মী ববের সাথে একটি স্পেসওয়াক করেছিলেন এবং আইএসএস স্পেস ল্যাব পুনর্নির্মাণে দুর্দান্ত ভূমিকা পালন করেছিলেন। তিনি মহাকাশ স্টেশনের রোবোটিক বাহুও কার্যকর করেছিলেন।

আইএসএস-এ অবদান

সুনিতা উইলিয়ামসের জীবনী আমাদের দেখায় যে তার বিশাল কর্মজীবনে তিনি আন্তর্জাতিক মহাকাশ স্টেশনে কতটা অবদান রেখেছেন। শিক্ষা গ্রহণের পর, তিনি মহাকাশ গবেষণা এবং প্রশিক্ষণে তার সময় এবং শক্তি ব্যয় করেছিলেন। তার অভিযানগুলি আইএসএস-এ অমূল্য সংযোজন এনেছে। নাসার প্রতি নিঃস্বার্থ সেবার জন্য, তিনি বিশ্বজুড়ে স্বীকৃতি অর্জন করেছেন এবং অনেক জায়গায় সম্মানিতও হয়েছেন। কিছু পুরস্কার এখানে দেওয়া হল –

- ✚ পদ্মভূষণ, ভারত সরকার (২০০৮)
- ✚ মহাকাশ অনুসন্ধান যোগ্যতার জন্য পদক, রাশিয়া সরকার (২০১১)
- ✚ সম্মানসূচক ডক্টরেট, গুজরাট টেকনোলজিক্যাল ইউনিভার্সিটি (২০১৩)
- ✚ সর্দার বল্লভভাই প্যাটেল বিশ্ব প্রতিভা পুরস্কার
- ✚ নৌবাহিনীর প্রশংসাপত্র পদক
- ✚ নাসা মহাকাশযান পদক
- ✚ নৌবাহিনী এবং মেরিন কর্পস অর্জন পদক
- ✚ মানবিক সেবা পদক

🚩 গোল্ডেন অর্ডার ফর মেরিটস, স্লোভেনিয়া সরকার (২০১৩)

অপরিকল্পিতভাবে দীর্ঘায়িত করা: প্রযুক্তিগত বিপত্তি অতিক্রম করা

উইলিয়ামস এবং উইলমোর ৫ জুন, ২০২৪ তারিখে বোয়িংয়ের স্টারলাইনার ক্যাপসুলে চড়ে তাদের অভিযান শুরু করেন। উদ্দেশ্য ছিল ভবিষ্যতের অভিযানের জন্য এর কর্মক্ষমতা মূল্যায়ন করা। বোয়িং স্টারলাইনার সাগা নিয়ে প্রপালশন সমস্যাগুলি আইএসএস-এ তাদের অবস্থানের সময়কাল বাড়ানোর দাবি করেছিল। এটি ছিল অপরিকল্পিত। এই উন্নয়ন মহাকাশ অনুসন্ধানের অন্তর্নিহিত জটিলতা এবং অনির্দেশ্য দিকগুলিকে জোর দিয়েছিল। এই বিষয়টি মহাকাশচারীদের ভাবতে বাধ্য করেছিল যে তাদের একটি বর্ধিত মিশনের সময়কাল প্রয়োজন।



Sunita Williams flew to the orbital lab in June last year

বর্ধিত অবস্থানের মধ্যে বৈজ্ঞানিক প্রচেষ্টা:

তাদের দীর্ঘায়িত অভিযানের সময়, উইলিয়ামস এবং তার ক্রুরা গুরুত্বপূর্ণ বৈজ্ঞানিক গবেষণা এবং প্রযুক্তি প্রদর্শন চালিয়ে যান। তাদের প্রচেষ্টা মানবদেহে দীর্ঘস্থায়ী মহাকাশযানের প্রভাব সম্পর্কে আরও গভীর ধারণা অর্জনের দিকে পরিচালিত করে। আরও এটি মঙ্গল এবং তার বাইরে ভবিষ্যতের অভিযানের জন্য অমূল্য তথ্য উপস্থাপন করে। ক্রুদের অভিযোজনযোগ্যতা এবং প্রতিশ্রুতি সেই নির্দিষ্ট ক্ষেত্রের বাধা সত্ত্বেও আইএসএস-এর বৈজ্ঞানিক উদ্দেশ্যগুলির ধারাবাহিকতা নিশ্চিত করেছে।



চ্যালেঞ্জিং প্রত্যাবর্তন এবং পুনর্বাসন:

২০২৫ সালের ১৮ মার্চ স্পেসএক্সের ড্রাগন ফ্রিডম মহাকাশযানে করে মহাকাশচারীদের পৃথিবীতে প্রত্যাবর্তন, ২৮৬ দিন এবং ৪,৫০০ টিরও বেশি পৃথিবী কক্ষপথে বিস্তৃত একটি মিশনের সমাপ্তি চিহ্নিত করে। এটি উল্লেখযোগ্য শারীরিক চ্যালেঞ্জ উপস্থাপন করে, যার মধ্যে রয়েছে তীব্র মহাকর্ষীয় শক্তির সংস্পর্শ এবং পৃথিবীর পরিবেশের সাথে পুনর্ব্যবহার। মিশনের পরে, উইলিয়ামস এবং উইলমোর মাইক্রোগ্রাভিটির প্রভাব মোকাবেলায় ৪৫ দিনের কঠোর পুনর্বাসন কর্মসূচির মধ্য দিয়ে যাচ্ছেন।

ব্যক্তিগত ত্যাগ এবং পারিবারিক সহায়তা:

বর্ধিত মিশনেরও গভীর ব্যক্তিগত প্রভাব ছিল। উইলমোরের মেয়ে ড্যারিনের মতো পরিবারের সদস্যরা উদ্বেগ এবং গর্ব দেখিয়েছিলেন, মানসিক জটিলতা তুলে ধরেছিলেন। তাদের অভিজ্ঞতা মহাকাশ অনুসন্ধানের মানবিক দিকটির উপর আলোকপাত করেছিল।

মানব সহনশীলতার একটি টেস্টামেন্ট:

সুনিতা উইলিয়ামসের সাম্প্রতিক মিশন মহাকাশ অনুসন্ধানের ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় স্থিতিস্থাপকতা এবং অভিযোজনযোগ্যতার উদাহরণ দেয়। অপ্রত্যাশিত চ্যালেঞ্জগুলি মোকাবেলা করার এবং বৈজ্ঞানিক উৎপাদনশীলতা বজায় রাখার তার ক্ষমতা মহাকাশচারীদের দৃঢ়তার উপর জোর দেয়। এটি প্রস্তুতির গুরুত্ব এবং মহাকাশ জগতের অজানা বিষয়গুলি সহ্য করার এবং কাটিয়ে ওঠার জন্য মানুষের ক্ষমতাকে আরও জোরদার করে।



ভবিষ্যতের মিশনের জন্য গুরুত্বপূর্ণ গবেষণা

উইলিয়ামস প্রভাবশালী গবেষণা প্রকল্পে অবদান রেখেছেন। মহাকাশে তরল ব্যবস্থাকে মাইক্রোগ্রাভিটি কীভাবে প্রভাবিত করে তা নিয়ে অনেক গবেষণায় চিত্রিত হয়েছে। তিনি জল পুনরুদ্ধার এবং জ্বালানি কোষের জন্য নতুন চুল্লি তৈরিতেও কাজ করেছেন। তিনি যে সবচেয়ে আশাব্যঞ্জক উদ্যোগে অংশ নিয়েছিলেন তার মধ্যে একটি ছিল বায়োনিউট্রিয়েন্টস প্রকল্প।

এই গবেষণায় মহাকাশচারীদের জন্য তাজা পুষ্টি তৈরিতে কীভাবে উপকারী ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করা যেতে পারে তা প্রকাশ করা হয়েছে। নাসা নিশ্চিত করেছে যে পৃথিবীতে ফিরে আসার পর উভয় মহাকাশচারী সম্পূর্ণ নিরাপদ। ইতিমধ্যেই মেডিকেল চেক-আপ করা হয়েছে, এবং দলটি সুস্থ থাকাকালীন। পৃথিবীতে স্বাভাবিক জীবনের সাথে পুরোপুরি খাপ খাইয়ে নিতে তাদের কিছুটা সময় লাগে। সতর্কতা হিসাবে, তারা এখন পর্যন্ত নাসার মেডিকেল টিমের পর্যবেক্ষণে থাকবেন

উপসংহার

সুনিতা উইলিয়ামসের যাত্রা আমাদের তার উচ্চাকাঙ্ক্ষী মানসিকতা এবং মানব অনুসন্ধানের অসীম সম্ভাবনা সম্পর্কে দেখায়। আসুন আমরা সুনিতা উইলিয়ামসের অর্জন এবং তার অসাধারণ অবদানের উপর আলোকপাত করি। একজন নৌ কর্মকর্তা থেকে একজন অগ্রণী মহাকাশচারী হওয়া পর্যন্ত, তিনি অনেক দূর এগিয়েছেন। প্রতিটি পদক্ষেপ আমাদের অনুপ্রাণিত করে, আমাদের মনকে শক্তিশালী করে, আমাদের চিন্তা করতে বাধ্য করে। 'সুনিতা উইলিয়ামস' নামটি নিঃসন্দেহে ইঙ্গিত দিচ্ছে যে অসম্ভব বাস্তবে পরিণত হতে পারে।

তথ্যসূত্র:

- ✓ AMP প্রকল্প। (২০২৫, মার্চ ২২)। নাসার মহাকাশচারী সুনিতা উইলিয়ামসের নতুন মহাকাশ অভিযান এবং অর্জন। <https://www.ampproject.org> থেকে সংগৃহীত
- ✓ বিবিসি নিউজ। (২০২৫, মার্চ ২১)। এম. ম্যাডি। নাসার মহাকাশচারী বাইরে মহাকাশ অভিযানে আটকে আছেন, বিবিসি জলবায়ু ও বিজ্ঞান। <https://www.bbc.com/news/articles/c8r5ld8jvlzo.a> mp থেকে সংগৃহীত
- ✓ ব্রিটানিকা। (২০২৫, মার্চ ১৯)। সুনিতা উইলিয়ামস: জীবনী, অর্জন এবং মহাকাশ অভিযান। <https://www.britannica.com> থেকে সংগৃহীত
- ✓ ইকোনমিক টাইমস। (২০২৫, মার্চ ১৭)। ৯০০ ঘন্টা গবেষণা, ১৫০টি পরীক্ষা-নিরীক্ষা, এবং আরও অনেক কিছু: সুনিতা উইলিয়ামস এবং বুচ উইলমোরের অসাধারণ মহাকাশ অভিযান সম্পর্কে আকর্ষণীয় তথ্য। <https://m.economictimes.com/news/science/900hours-of-research-150-experiments-and-morefascinating-facts-about-sunita-williams-and-butchwilmores-extraordinary-space-mission/a-missionthat-lived-longer-thanexpected/slideshow/119116317.cms> থেকে সংগৃহীত
- ✓ দ্য ইকোনমিক টাইমস। (২০২৪, ২৫ জুলাই)। মহাকাশে আটকে থাকা সুনিতা উইলিয়ামস অতিরিক্ত 'অবসর সময়' নিয়ে নতুন গবেষণা শুরু করেন; এখানেই শেষ। <https://m.economictimes.com/news/science/stuckin-space-sunita-williams-begins-new-research-withextra-free-time-heres-what-itis/articleshow/112009845.cms> থেকে সংগৃহীত
- ✓ ESPN India. (২০২৫, ২২ মার্চ)। নাসার মহাকাশচারী সুনিতা উইলিয়ামসের পৃথিবী থেকে মহাকাশে যাত্রার ভিতরে। <https://www.espn.in> থেকে সংগৃহীত

- ✓ তার বৃত্ত, সুনিতা উইলিয়ামস: একজন মহাকাশ অভিযাত্রীর অবিশ্বাস্য যাত্রা।
<https://www.hercircle.in>
থেকে সংগৃহীত
- ✓ হিন্দুস্তান টাইমস। (২০২৫, ১৯ মার্চ)। সুনিতা উইলিয়ামস পৃথিবীতে ফিরে এসেছেন। এখন যা ঘটছে তা এখানে। <https://www.hindustantimes.com/worldnews/sunita-williams-return-what-happens-afternasa-astronauts-landing-on-earth-101742293441961.html>
থেকে সংগৃহীত
- ✓ জাগরণ জোশ, সুনিতা উইলিয়ামস: উচ্চাকাঙ্ক্ষী মহাকাশচারীদের জন্য একটি অনুপ্রেরণা। <https://www.jagranjosh.com>
থেকে সংগৃহীত
- ✓ নাসা, সুনিতা এল. উইলিয়ামস। <https://www.nasa.gov/people/sunita-l-williams/>
থেকে সংগৃহীত
- ✓ এনডিটিভি, সুনিতা উইলিয়ামসের স্বদেশ প্রত্যাবর্তনের লাইভ আপডেট: আটকে পড়া মহাকাশচারীর প্রত্যাবর্তন যাত্রা শুরু। <https://www.ndtv.com/worldnews/sunita-williams-butch-wilmore-clon-musk-spacexcrew-9-earth-international-space-station-nasa-strandedastronauts-return-journey-to-begin-shortly-7948251>
থেকে সংগৃহীত
- ✓ হিন্দু, সুনিতা উইলিয়ামসের মহাকাশে নয় মাস: একটি সময়রেখা।
<https://www.thehindu.com/scitech/science/sunita-williams-return-butch-wilmorenasa-spacex-timeline/article69343674.ece>
থেকে সংগৃহীত।

Sleep: The Unsung Hero of Mental Wellness

By- Chandrika Paul

Sleep is often underestimated, yet it is one of the most powerful and essential factors for maintaining strong mental health and emotional well-being. Far beyond simply resting the body, sleep is an active and dynamic process during which the brain performs vital maintenance tasks. In the deep stages of sleep and during REM (Rapid Eye Movement) sleep, the brain processes and organizes the day's experiences, consolidates memories, and regulates the complex chemistry that governs mood and emotional responses. It also clears away harmful waste products that build up during waking hours, effectively "cleaning" the brain and preparing it to function optimally the next day. When we enjoy sufficient, high-quality sleep, we feel more emotionally balanced, mentally sharp, and better equipped to handle stress and adversity. On the other hand, poor or fragmented sleep disrupts these critical restorative functions, making it harder to manage emotions, concentrate, and cope with everyday pressures. Scientific studies consistently link inadequate sleep to an increased risk of developing mental health issues such as anxiety, depression, irritability, and mood disorders. This connection often creates a vicious cycle: mental health challenges interfere with sleep quality, and lack of sleep worsens mental health symptoms. Recognizing sleep as a cornerstone of mental wellness encourages us to prioritize healthy sleep habits—like keeping a regular sleep schedule, reducing exposure to screens before bedtime, and cultivating relaxing pre-sleep routines—which can dramatically improve emotional resilience and overall quality of life. Ultimately, sleep is not just a biological necessity; it is a powerful, unsung hero in supporting a healthy, balanced mind.



Depression: When Sleep Becomes a Struggle

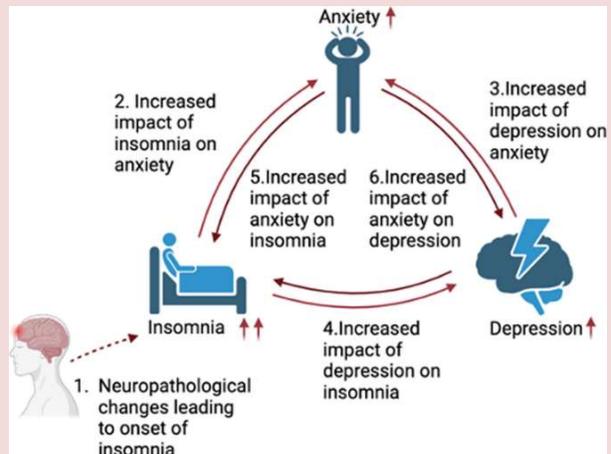
Depression and sleep disturbances often go hand in hand, creating a complex and challenging cycle that can be difficult to break. For many individuals living with depression, sleep problems are a core symptom—ranging from difficulty falling asleep (insomnia), frequent awakenings during the night, early morning waking, or even oversleeping. These disruptions prevent the brain from cycling through the crucial restorative stages of sleep needed to regulate mood and cognitive functions. When sleep quality declines, the symptoms of depression tend to worsen: feelings of sadness deepen, energy levels drop, concentration becomes impaired, and motivation fades. This creates a feedback loop where poor sleep intensifies depressive feelings, and depression, in turn, further disrupts sleep patterns. The brain's ability to manage stress hormones and neurotransmitters like serotonin and dopamine, which play key roles in mood regulation, is impaired by chronic sleep loss. Research has shown that improving sleep quality—through therapies such as cognitive-behavioral therapy for insomnia (CBT-I), medication, or lifestyle changes—can significantly alleviate depressive symptoms and improve overall quality of life. Recognizing the critical role sleep plays in depression highlights why addressing sleep disturbances should be an essential part of treatment plans, offering hope for recovery and a better emotional balance.



Anxiety: The Vicious Cycle of Sleeplessness

Anxiety and sleep disturbances are closely intertwined, often trapping individuals in a frustrating and exhausting cycle. When anxiety takes hold, it triggers the body's “fight or flight” response, flooding the brain and body with stress hormones like cortisol and adrenaline. This heightened state of alertness makes it incredibly difficult to relax and fall asleep. Racing thoughts, worry about the future, and physical symptoms such as a pounding heart or muscle tension keep the mind from settling into the calm needed for restful sleep. Once asleep, anxiety can also cause

frequent awakenings and lighter sleep, preventing the deep restorative stages that are essential for emotional regulation and cognitive function. The lack of quality sleep then intensifies anxiety symptoms the following day—making concentration harder, amplifying feelings of nervousness or panic, and increasing irritability. This creates a vicious feedback loop where poor sleep fuels anxiety, and anxiety disrupts sleep, making it difficult to find relief. Breaking this cycle requires targeted strategies such as cognitive-behavioral therapy tailored for anxiety and insomnia, relaxation techniques like deep breathing or progressive muscle relaxation, and consistent sleep hygiene practices that reduce stimulating activities before bed. By addressing both anxiety and sleep together, individuals can reclaim restful nights and experience significant improvements in their overall mental health and daily functioning.



ADHD: Restless Minds, Restless Nights

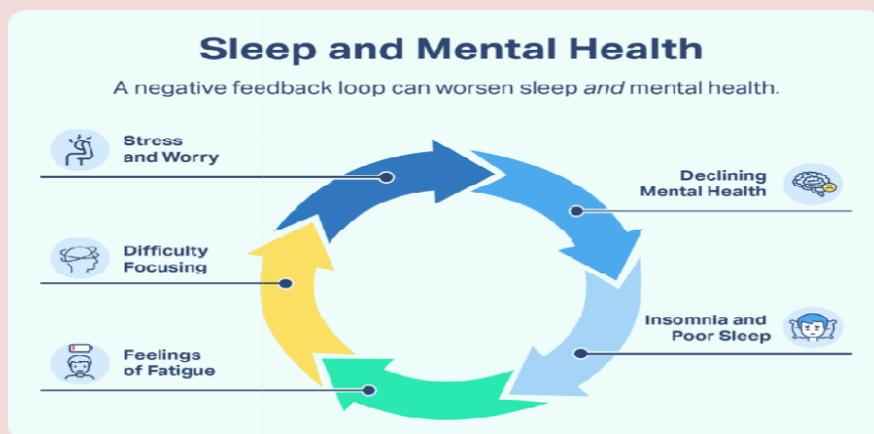
Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is often associated with challenges in focus and impulsivity during the day, but it also deeply affects sleep patterns at night. Many individuals with ADHD struggle with difficulty falling asleep, restless and fragmented sleep, and often experience daytime fatigue as a result. The constant mental hyperactivity and difficulty “shutting off” the mind can make it hard to relax and transition into sleep, while some may experience restless leg syndrome or other sensory issues that interrupt rest. Poor sleep further exacerbates ADHD symptoms like inattention, irritability, and impulsivity, creating a challenging cycle where sleep problems and ADHD symptoms feed into each other. Additionally, some medications used to manage ADHD can also



impact sleep quality, making it essential to balance treatment plans carefully. Understanding and addressing sleep difficulties is crucial for improving overall functioning in those with ADHD. Techniques such as establishing calming bedtime routines, minimizing screen time before bed, and creating a consistent sleep schedule can help improve sleep quality. In some cases, behavioral therapy or medical evaluation may be necessary to address underlying sleep disorders and support better mental and physical health.

Bipolar Disorder: Sleep's Role in Mood Swings

Sleep plays a crucial role in managing bipolar disorder, a condition marked by extreme mood swings ranging from manic highs to depressive lows. Disruptions in sleep patterns are often one of the earliest signs of an impending mood episode. During manic phases, individuals may experience a reduced need for sleep, feeling energized and restless despite very little rest. This lack of sleep can intensify manic symptoms, leading to impulsive behavior, racing thoughts, and heightened irritability. Conversely, during depressive episodes, excessive sleep or difficulty staying asleep can worsen feelings of sadness and fatigue. These sleep irregularities disrupt the brain's ability to regulate mood effectively, contributing to the instability characteristic of bipolar disorder. Maintaining a regular and stable sleep schedule is considered a cornerstone of managing bipolar disorder because consistent sleep helps stabilize mood and reduce the frequency and severity of episodes. Treatments often emphasize the importance of sleep hygiene alongside medication and therapy. By recognizing and prioritizing healthy sleep, individuals with bipolar disorder can better navigate their mood swings and improve their overall quality of life.



Sleep Disorders: When Sleep Itself Becomes a Problem

For some, sleep difficulties go beyond occasional restless nights and evolve into chronic sleep disorders that profoundly impact mental health. Conditions such as insomnia, sleep apnea, restless leg syndrome, and narcolepsy disrupt normal sleep architecture, preventing the brain from cycling through the restorative stages it needs to function properly. Insomnia, characterized by trouble falling or staying asleep, is especially common and often coexists with anxiety and depression, making symptoms worse. Sleep apnea causes repeated breathing interruptions, leading to fragmented sleep and daytime fatigue, which can exacerbate mood disorders and cognitive impairment. Restless leg syndrome and narcolepsy also interfere with restful sleep, leaving sufferers exhausted and vulnerable to emotional instability. These disorders not only degrade quality of life but also increase the risk of developing or worsening mental health conditions. Effective diagnosis and treatment—ranging from lifestyle changes and behavioral therapies to medical interventions—are essential for breaking this cycle. By addressing underlying sleep disorders, individuals can restore healthier sleep patterns and significantly improve their mental and emotional well-being.

Improving Sleep to Support Mental Health

Improving sleep is one of the most effective ways to boost mental health and emotional well-being. Small changes to daily routines can have a big impact on sleep quality. Establishing a consistent sleep schedule—going to bed and waking up at the same time every day—helps regulate the body’s internal clock and promotes deeper, more restorative sleep. Creating a calming bedtime routine, such as reading a book, practicing gentle stretches, or meditating, signals the brain to wind down and prepares the body for rest. Limiting exposure to screens and bright lights in the hour before bed is crucial, as blue light can interfere with the production of melatonin, the hormone that regulates sleep. It’s also important to create a sleep-



friendly environment: a cool, dark, and quiet bedroom free of distractions can dramatically improve sleep quality. For some, mindfulness techniques, cognitive-behavioral therapy, or consulting a healthcare professional may be necessary to address underlying issues. Prioritizing sleep is a powerful tool that strengthens emotional resilience, reduces symptoms of anxiety and depression, and improves overall mental clarity and mood.

When to Seek Help

While improving sleep habits can benefit most people, sometimes professional help is needed to tackle persistent sleep or mental health issues. If sleep problems last for weeks or months, interfere with daily functioning, or are accompanied by symptoms like intense anxiety, depression, or mood swings, it's important to consult a healthcare provider. Sleep specialists can conduct assessments to diagnose sleep disorders such as insomnia, sleep apnea, or restless leg syndrome. Mental health professionals can provide therapies like cognitive-behavioral therapy, medication, or a combination of treatments tailored to individual needs. Early intervention can prevent sleep difficulties from worsening mental health conditions and vice versa. Remember, seeking help is a sign of strength—not weakness—and with the right support, it's possible to restore healthy sleep patterns and improve emotional well-being. Taking care of your sleep is an essential step toward living a happier, healthier life.

References

American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text rev.)*. Arlington, VA: American Psychiatric Association Publishing.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2021). *Effect of inadequate sleep on frequent mental distress*. *Preventing Chronic Disease*, 18, E44.
<https://doi.org/10.5888/pcd18.200573>

Columbia Psychiatry. (2022). *How sleep deprivation impacts mental health*.
<https://www.columbiapsychiatry.org/news/how-sleep-deprivation-affects-your-mental-health>

HealthyPlace. (n.d.). *References to sleep disorders and mental health*.
<https://www.healthyplace.com/other-info/sleep-disorders/references-to-sleep-disorders-and-mental-health>

Journal of Clinical Sleep Medicine. (2019). *Sleep is essential to health*.
<https://jcsm.aasm.org/doi/10.5664/jcsm.9476>

National Institutes of Health. (2020). *Sleep disorders and psychiatry*.
<https://www.appi.org/Products/Review-of-Psychiatry/Sleep-Disorders-and-Psychiatry>

Sleep Foundation. (2021). *Mental health and sleep*.
<https://www.sleepfoundation.org/mental-health>

Sleep Health Foundation. (2021). *Sleep and mental health*.
<https://www.sleephealth.org/sleep-and-mental-health/>

World Health Organization (WHO). (2020). *Mental health and sleep*.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-and-sleep>

ঘুম: মানসিক সুস্থতার অখ্যাত নায়ক

By- Chandrika Paul

ঘুমকে প্রায়শই অবমূল্যায়ন করা হয়, তবুও এটি শক্তিশালী মানসিক স্বাস্থ্য এবং মানসিক সুস্থতা বজায় রাখার জন্য সবচেয়ে শক্তিশালী এবং অপরিহার্য কারণগুলির মধ্যে একটি। কেবল শরীরকে বিশ্রাম দেওয়ার বাইরেও, ঘুম একটি সক্রিয় এবং গতিশীল প্রক্রিয়া যার সময় মস্তিষ্ক গুরুত্বপূর্ণ রক্ষণাবেক্ষণের কাজগুলি সম্পাদন করে। ঘুমের গভীর পর্যায়ে এবং REM (র‌্যাপিড আই মুভমেন্ট) ঘুমের সময়, মস্তিষ্ক দিনের অভিজ্ঞতাগুলি প্রক্রিয়াজাত করে এবং সংগঠিত করে, স্মৃতিগুলিকে একীভূত করে এবং মেজাজ এবং মানসিক প্রতিক্রিয়াগুলিকে নিয়ন্ত্রণ করে এমন জটিল রসায়ন নিয়ন্ত্রণ করে। এটি জাগ্রত হওয়ার সময় জমে থাকা ক্ষতিকারক বর্জ্য পদার্থগুলিকেও পরিষ্কার করে, কার্যকরভাবে মস্তিষ্ককে "পরিষ্কার" করে এবং পরের দিন সর্বোত্তমভাবে কাজ করার জন্য প্রস্তুত করে। যখন আমরা পর্যাপ্ত, উচ্চমানের ঘুম উপভোগ করি, তখন আমরা আরও আবেগগতভাবে ভারসাম্যপূর্ণ, মানসিকভাবে তীক্ষ্ণ এবং চাপ এবং প্রতিকূলতা মোকাবেলা করার জন্য আরও ভালভাবে সজ্জিত বোধ করি। অন্যদিকে, দুর্বল বা খণ্ডিত ঘুম এই গুরুত্বপূর্ণ পুনরুদ্ধারমূলক কার্যগুলিকে ব্যাহত করে, যার ফলে আবেগ পরিচালনা করা, মনোযোগ দেওয়া এবং দৈনন্দিন চাপ মোকাবেলা করা কঠিন হয়ে পড়ে। বৈজ্ঞানিক গবেষণায় ধারাবাহিকভাবে অপরিপূর্ণ ঘুমকে উদ্বেগ, বিষণ্ণতা, খিটখিটে ভাব এবং মেজাজের ব্যাধির মতো মানসিক স্বাস্থ্য সমস্যাগুলির ঝুঁকি বৃদ্ধির সাথে যুক্ত করা হয়েছে। এই সংযোগটি প্রায়শই একটি



দুষ্টচক্র তৈরি করে: মানসিক স্বাস্থ্যের চ্যালেঞ্জগুলি ঘুমের মানের সাথে হস্তক্ষেপ করে এবং ঘুমের অভাব মানসিক স্বাস্থ্যের লক্ষণগুলিকে আরও খারাপ করে। মানসিক সুস্থতার ভিত্তি হিসাবে ঘুমকে স্বীকৃতি দেওয়া আমাদেরকে স্বাস্থ্যকর ঘুমের অভ্যাসগুলিকে অগ্রাধিকার দিতে উৎসাহিত করে - যেমন নিয়মিত ঘুমের সময়সূচী বজায় রাখা, ঘুমানোর আগে স্ক্রিনের সংস্পর্শ কমানো এবং ঘুমের আগে আরামদায়ক রুটিন গড়ে তোলা - যা মানসিক স্থিতিস্থাপকতা এবং সামগ্রিক জীবনের মান নাটকীয়ভাবে উন্নত করতে পারে। পরিশেষে, ঘুম কেবল একটি জৈবিক প্রয়োজনীয়তা নয়; এটি একটি সুস্থ, সুসম মনকে সমর্থন করার জন্য একটি শক্তিশালী, অপ্রকাশিত নায়ক।

বিষণ্ণতা: যখন ঘুম একটি সংগ্রামে পরিণত হয়

বিষণ্ণতা এবং ঘুমের ব্যাঘাত প্রায়শই একসাথে চলে, একটি জটিল এবং চ্যালেঞ্জিং চক্র তৈরি করে যা ভাঙা কঠিন হতে পারে। বিষণ্ণতায় ভোগা অনেক ব্যক্তির জন্য, ঘুমের সমস্যা একটি মূল লক্ষণ - ঘুমিয়ে পড়তে অসুবিধা (অনিদ্রা), রাতে ঘন ঘন জাগ্রত হওয়া, ভোরে ঘুম থেকে ওঠা, এমনকি অতিরিক্ত ঘুমানো। এই

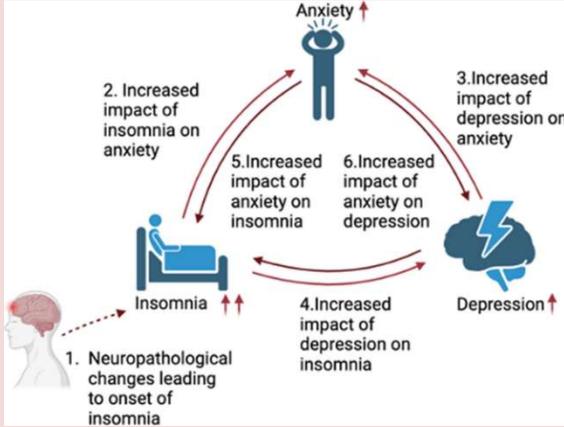


ব্যাঘাতগুলি মস্তিষ্কে মেজাজ এবং জ্ঞানীয় কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রয়োজনীয় ঘুমের গুরুত্বপূর্ণ পুনরুদ্ধারমূলক পর্যায়ে সাইকেল চালানো থেকে বিরত রাখে। যখন ঘুমের মান হ্রাস পায়, তখন বিষণ্ণতার লক্ষণগুলি আরও খারাপ হতে থাকে: দুঃখের অনুভূতি গভীর হয়, শক্তির মাত্রা কমে যায়, একাগ্রতা ব্যাহত হয় এবং প্রেরণা ম্লান হয়ে যায়। এটি একটি প্রতিক্রিয়া চক্র তৈরি করে যেখানে কম ঘুম হতাশাজনক অনুভূতিকে তীব্র করে তোলে এবং বিষণ্ণতা, ফলস্বরূপ, ঘুমের ধরণকে আরও ব্যাহত করে। মস্তিষ্কের স্ট্রেস হরমোন এবং সেরোটোনিন এবং ডোপামিনের মতো নিউরোট্রান্সমিটার পরিচালনা করার ক্ষমতা, যা মেজাজ নিয়ন্ত্রণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, দীর্ঘস্থায়ী ঘুমের ক্ষতির কারণে ব্যাহত হয়। গবেষণায় দেখা গেছে যে ঘুমের মান উন্নত করা - অনিদ্রার জন্য জ্ঞানীয়-আচরণগত থেরাপি (CBT-I), ওষুধ, বা জীবনযাত্রার পরিবর্তনের মতো

থেরাপির মাধ্যমে - হতাশার লক্ষণগুলি উল্লেখযোগ্যভাবে উপশম করতে পারে এবং জীবনের সামগ্রিক মান উন্নত করতে পারে। বিষণ্ণতায় ঘুমের গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা স্বীকৃতি দেওয়া কেন ঘুমের ব্যাঘাত মোকাবেলা করা চিকিৎসা পরিকল্পনার একটি অপরিহার্য অংশ হওয়া উচিত তা তুলে ধরে, যা পুনরুদ্ধারের আশা এবং আরও ভালো মানসিক ভারসাম্য প্রদান করে।

উদ্বেগ: অনিদ্রার দুষ্টি চক্র

উদ্বেগ এবং ঘুমের ব্যাঘাত ঘনিষ্ঠভাবে জড়িত, প্রায়শই ব্যক্তিদের একটি হতাশাজনক এবং ক্লান্তিকর চক্রে আটকে রাখে। যখন উদ্বেগ আবির্ভূত হয়, তখন এটি শরীরের "লড়াই অথবা পালিয়ে যাওয়া" প্রতিক্রিয়া শুরু করে, মস্তিষ্ক এবং শরীরকে কর্টিসল এবং অ্যাড্রেনালিনের মতো স্ট্রেস হরমোন দিয়ে প্লাবিত করে। এই উচ্চ সতর্কতার অবস্থা বিশ্রাম নেওয়া এবং ঘুমিয়ে পড়া অবিশ্বাস্যভাবে কঠিন করে তোলে। চিন্তাভাবনা, ভবিষ্যতের বিষয়ে উদ্বেগ এবং ধড়ফড় করা হৃদস্পন্দন বা পেশীতে টানের মতো শারীরিক লক্ষণগুলি মনকে বিশ্রামের ঘুমের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তিতে স্থির হতে বাধা দেয়। একবার ঘুমিয়ে পড়লে, উদ্বেগ ঘন ঘন জাগ্রত এবং হালকা ঘুমের কারণ হতে পারে, যা মানসিক নিয়ন্ত্রণ এবং জ্ঞানীয় কার্যকারিতার জন্য প্রয়োজনীয় গভীর পুনরুদ্ধারের পর্যায়গুলিকে বাধা দেয়। মানসম্পন্ন ঘুমের অভাব পরের দিন উদ্বেগের



লক্ষণগুলিকে তীব্র করে তোলে - ঘনত্বকে আরও কঠিন করে তোলে, নার্ভাসনেস বা আতঙ্কের অনুভূতি বৃদ্ধি করে এবং বিরক্তি বৃদ্ধি করে। এটি একটি দুষ্টি প্রতিক্রিয়া লুপ তৈরি করে যেখানে কম ঘুম উদ্বেগকে জ্বালানি দেয় এবং উদ্বেগ ঘুমকে ব্যাহত করে, স্বস্তি খুঁজে পাওয়া কঠিন করে তোলে। এই চক্র ভাঙার জন্য লক্ষ্যবস্তুযুক্ত কৌশল

প্রয়োজন যেমন উদ্বেগ এবং অনিদ্রার জন্য তৈরি জ্ঞানীয়-আচরণগত থেরাপি, গভীর শ্বাস-প্রশ্বাস বা প্রগতিশীল পেশী শিথিলকরণের মতো শিথিলকরণ কৌশল এবং ঘুমের আগে উদ্দীপক কার্যকলাপ হ্রাস করে এমন ধারাবাহিক ঘুমের স্বাস্থ্যবিধি অনুশীলন। উদ্বেগ এবং ঘুম উভয়কেই

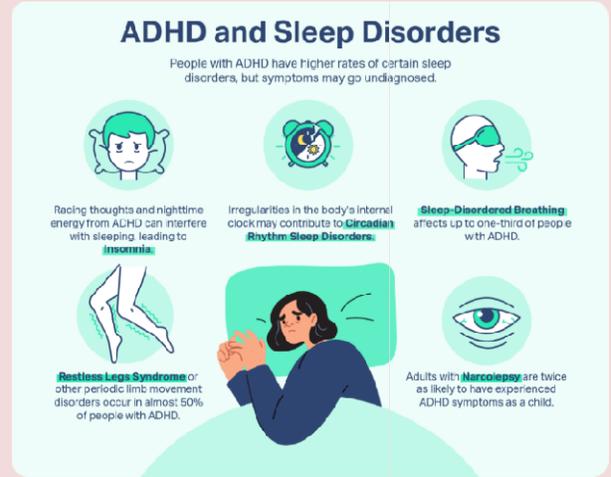
একসাথে মোকাবেলা করার মাধ্যমে, ব্যক্তির বিশ্রামের রাতগুলি পুনরুদ্ধার করতে পারে এবং তাদের সামগ্রিক মানসিক স্বাস্থ্য এবং দৈনন্দিন কার্যকারিতায় উল্লেখযোগ্য উন্নতি অনুভব করতে পারে।

ADHD: অস্থির মন, অস্থির রাত

মনোযোগ ঘাটতি হাইপারঅ্যাকটিভিটি ডিসঅর্ডার (ADHD) প্রায়শই দিনের বেলায় মনোযোগের সমস্যা এবং আবেগপ্রবণতার সাথে যুক্ত থাকে, তবে এটি রাতে ঘুমের ধরণকেও গভীরভাবে প্রভাবিত করে। ADHD আক্রান্ত অনেক ব্যক্তি ঘুমাতে অসুবিধা, অস্থির এবং খণ্ডিত ঘুমের সাথে লড়াই করেন এবং প্রায়শই দিনের বেলা ক্লান্তি

অনুভব করেন। ক্রমাগত মানসিক হাইপারঅ্যাকটিভিটি এবং মনকে "বন্ধ" করতে অসুবিধা শিথিল করা এবং ঘুমে রূপান্তর করা কঠিন করে তুলতে পারে, আবার কেউ কেউ অস্থির পা সিন্ড্রোম বা অন্যান্য সংবেদনশীল সমস্যা অনুভব করতে পারেন যা বিশ্রামে ব্যাঘাত ঘটায়। কম ঘুম ADHD লক্ষণগুলিকে আরও বাড়িয়ে তোলে যেমন অসাবধানতা,

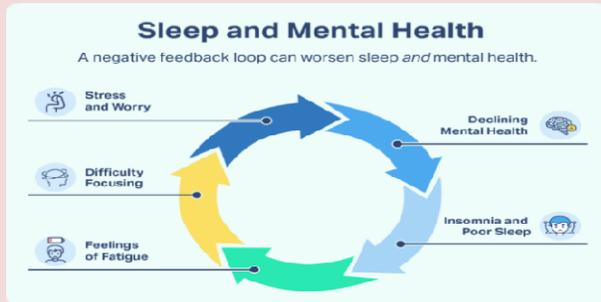
বিরক্তি এবং আবেগপ্রবণতা, একটি চ্যালেঞ্জিং চক্র তৈরি করে যেখানে ঘুমের সমস্যা এবং ADHD লক্ষণগুলি একে অপরের সাথে মিশে যায়। অতিরিক্তভাবে, ADHD পরিচালনা করার জন্য ব্যবহৃত কিছু ওষুধও ঘুমের মানকে প্রভাবিত করতে পারে, যার ফলে চিকিৎসা পরিকল্পনাগুলিকে সাবধানতার সাথে ভারসাম্য বজায় রাখা অপরিহার্য হয়ে ওঠে। ADHD আক্রান্তদের সামগ্রিক কার্যকারিতা উন্নত করার জন্য ঘুমের সমস্যাগুলি বোঝা এবং সমাধান করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। শান্ত ঘুমের রুটিন স্থাপন, ঘুমানোর আগে স্ক্রিন টাইম কমানো এবং একটি সামঞ্জস্যপূর্ণ ঘুমের সময়সূচী তৈরি করার মতো কৌশলগুলি ঘুমের মান উন্নত করতে সাহায্য করতে পারে। কিছু



ক্ষেত্রে, অন্তর্নিহিত ঘুমের ব্যাধিগুলি মোকাবেলা করার জন্য এবং উন্নত মানসিক ও শারীরিক স্বাস্থ্যের জন্য আচরণগত থেরাপি বা চিকিৎসা মূল্যায়নের প্রয়োজন হতে পারে।

বাইপোলার ডিসঅর্ডার: মেজাজের পরিবর্তনে ঘুমের ভূমিকা

বাইপোলার ডিসঅর্ডার পরিচালনায় ঘুম গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, যা ম্যানিক হাই থেকে ডিপ্রেসনাল ডাউন পর্যন্ত চরম মেজাজের পরিবর্তন দ্বারা চিহ্নিত একটি অবস্থা। ঘুমের ধরণে ব্যাঘাত প্রায়শই আসন্ন মেজাজের পর্বের প্রাথমিক লক্ষণগুলির মধ্যে একটি। ম্যানিক পর্যায়ে, ব্যক্তির ঘুমের প্রয়োজন হ্রাস পেতে পারে, খুব কম বিশ্রামের পরেও উজ্জীবিত এবং অস্থির বোধ করতে পারে। ঘুমের এই অভাব ম্যানিক লক্ষণগুলিকে তীব্র করতে পারে, যার ফলে আবেগপ্রবণ আচরণ, চিন্তাভাবনা বৃদ্ধি এবং বিরক্তি বৃদ্ধি পায়। বিপরীতভাবে, ডিপ্রেসনাল পর্বের সময়, অতিরিক্ত ঘুম বা ঘুমিয়ে থাকতে অসুবিধা দুঃখ এবং ক্লান্তির অনুভূতিকে আরও খারাপ করতে পারে। এই ঘুমের অনিয়ম মস্তিষ্কের মেজাজ কার্যকরভাবে নিয়ন্ত্রণ করার ক্ষমতাকে ব্যাহত করে, যা বাইপোলার ডিসঅর্ডারের অস্থিরতার বৈশিষ্ট্যে অবদান রাখে। নিয়মিত এবং স্থিতিশীল ঘুমের সময়সূচী বজায় রাখা বাইপোলার ডিসঅর্ডার পরিচালনার ভিত্তি হিসাবে বিবেচিত হয় কারণ ধারাবাহিক ঘুম মেজাজ স্থিতিশীল করতে এবং পর্বগুলির ফ্রিকোয়েন্সি এবং তীব্রতা হ্রাস করতে সহায়তা করে। চিকিৎসাগুলি প্রায়শই ওষুধ এবং থেরাপির পাশাপাশি ঘুমের স্বাস্থ্যবিধির গুরুত্বের উপর জোর দেয়। স্বাস্থ্যকর ঘুমকে স্বীকৃতি এবং অগ্রাধিকার দিয়ে, বাইপোলার ডিসঅর্ডারে



আক্রান্ত ব্যক্তির তাদের মেজাজের পরিবর্তনগুলিকে আরও ভালভাবে নেভিগেট করতে এবং তাদের সামগ্রিক জীবনের মান উন্নত করতে পারে।

ঘুমের ব্যাধি: যখন ঘুম নিজেই একটি সমস্যা হয়ে ওঠে

কারও কারো কারো জন্য, ঘুমের সমস্যা মাঝে মাঝে অস্থির রাতের বাইরেও দীর্ঘস্থায়ী ঘুমের ব্যাধিতে পরিণত হয় যা মানসিক স্বাস্থ্যের উপর গভীর প্রভাব ফেলে। অনিদ্রা, স্লিপ অ্যাপনিয়া, রেস্টলেস লেগ সিনড্রোম এবং নারকোলেপসির মতো অবস্থা স্বাভাবিক ঘুমের স্থাপত্যকে ব্যাহত করে, মস্তিষ্ককে সঠিকভাবে কাজ করার জন্য প্রয়োজনীয় পুনরুদ্ধারমূলক পর্যায়ে সাইকেল চালাতে বাধা দেয়। অনিদ্রা, যা ঘুমিয়ে পড়া বা ঘুমিয়ে থাকতে সমস্যা দ্বারা চিহ্নিত, বিশেষ করে সাধারণ এবং প্রায়শই উদ্বেগ এবং বিষণ্ণতার সাথে সহাবস্থান করে, যার ফলে লক্ষণগুলি আরও খারাপ হয়। স্লিপ অ্যাপনিয়া বারবার শ্বাস-প্রশ্বাসের ব্যাঘাত ঘটায়, যার ফলে খণ্ডিত ঘুম এবং দিনের ক্লান্তি দেখা দেয়, যা মেজাজের ব্যাধি এবং জ্ঞানীয় দুর্বলতাকে আরও বাড়িয়ে তুলতে পারে। রেস্টলেস লেগ সিনড্রোম এবং নারকোলেপসি বিশ্রামহীন ঘুমেও ব্যাঘাত ঘটায়, যার ফলে আক্রান্তরা ক্লান্ত এবং মানসিক অস্থিরতার ঝুঁকিতে পড়ে। এই ব্যাধিগুলি কেবল জীবনের মানকেই হ্রাস করে না বরং মানসিক স্বাস্থ্যের অবস্থার বিকাশ বা অবনতির ঝুঁকিও বাড়ায়। কার্যকর রোগ নির্ণয় এবং চিকিৎসা - জীবনধারা পরিবর্তন এবং আচরণগত থেরাপি থেকে শুরু করে চিকিৎসা হস্তক্ষেপ পর্যন্ত - এই চক্র ভাঙার জন্য অপরিহার্য। অন্তর্নিহিত ঘুমের ব্যাধি মোকাবেলা করে, ব্যক্তির স্বাস্থ্যকর ঘুমের ধরণ পুনরুদ্ধার করতে পারে এবং তাদের মানসিক ও মানসিক সুস্থতা উল্লেখযোগ্যভাবে উন্নত করতে পারে।

মানসিক স্বাস্থ্যের উন্নতির জন্য ঘুমের উন্নতি

মানসিক স্বাস্থ্য এবং মানসিক সুস্থতা বৃদ্ধির সবচেয়ে কার্যকর উপায়গুলির মধ্যে একটি হল ঘুমের উন্নতি। দৈনন্দিন রুটিনে ছোট ছোট পরিবর্তন ঘুমের মানের উপর বড় প্রভাব ফেলতে পারে। একটি সুসংগত ঘুমের সময়সূচী স্থাপন করা - প্রতিদিন একই সময়ে ঘুমাতে যাওয়া এবং ঘুম থেকে ওঠা - শরীরের অভ্যন্তরীণ ঘড়ি নিয়ন্ত্রণ করতে সাহায্য করে এবং আরও গভীর, আরও পুনরুদ্ধারকারী ঘুমকে উৎসাহিত করে। একটি শান্ত ঘুমের সময় রুটিন তৈরি করা, যেমন একটি বই পড়া, মৃদু স্ট্রেচিং অনুশীলন করা বা ধ্যান করা, মস্তিষ্ককে শান্ত হওয়ার সংকেত দেয় এবং

শরীরকে বিশ্রামের জন্য প্রস্তুত করে। ঘুমানোর এক ঘন্টা আগে স্ক্রিন এবং উজ্জ্বল আলোর সংস্পর্শ সীমিত করা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ, কারণ নীল আলো ঘুম নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন মেলাটোনিনের উৎপাদনে হস্তক্ষেপ করতে পারে। ঘুম-বান্ধব পরিবেশ তৈরি করাও



গুরুত্বপূর্ণ: একটি শীতল, অন্ধকার এবং শান্ত শয়নকক্ষ যা বিভ্রান্তিমুক্ত, ঘুমের মান নাটকীয়ভাবে উন্নত করতে পারে। কারও কারও জন্য, অন্তর্নিহিত সমস্যাগুলি সমাধানের জন্য মননশীলতা কৌশল, জ্ঞানীয়-আচরণগত থেরাপি, অথবা একজন স্বাস্থ্যসেবা পেশাদারের সাথে পরামর্শ করা প্রয়োজন হতে পারে। ঘুমকে অগ্রাধিকার দেওয়া একটি শক্তিশালী হাতিয়ার যা মানসিক স্থিতিস্থাপকতাকে শক্তিশালী করে, উদ্বেগ এবং বিষণ্ণতার লক্ষণগুলি হ্রাস করে এবং সামগ্রিক মানসিক স্বচ্ছতা এবং মেজাজ উন্নত করে।

কখন সাহায্য চাইবেন ?

যদিও ঘুমের অভ্যাস উন্নত করা বেশিরভাগ মানুষের জন্য উপকারী হতে পারে, তবুও কখনও কখনও দীর্ঘস্থায়ী ঘুম বা মানসিক স্বাস্থ্য সমস্যা মোকাবেলায় পেশাদার সাহায্যের প্রয়োজন হয়। যদি ঘুমের সমস্যা সপ্তাহ বা মাস ধরে স্থায়ী হয়, দৈনন্দিন কাজে ব্যাঘাত ঘটায়, অথবা তীব্র উদ্বেগ, বিষণ্ণতা বা মেজাজের পরিবর্তনের মতো লক্ষণগুলির সাথে থাকে, তাহলে স্বাস্থ্যসেবা প্রদানকারীর সাথে পরামর্শ করা গুরুত্বপূর্ণ। ঘুম বিশেষজ্ঞরা অনিদ্রা, স্লিপ অ্যাপনিয়া বা রেস্টলেস লেগ সিনড্রোমের মতো ঘুমের ব্যাধি নির্ণয়ের জন্য মূল্যায়ন পরিচালনা করতে পারেন। মানসিক স্বাস্থ্য পেশাদাররা জ্ঞানীয়-আচরণগত থেরাপি, ওষুধ, অথবা ব্যক্তিগত চাহিদা অনুসারে তৈরি চিকিৎসার সংমিশ্রণের মতো থেরাপি প্রদান করতে পারেন। প্রাথমিক হস্তক্ষেপ মানসিক স্বাস্থ্যের অবস্থার অবনতি থেকে ঘুমের সমস্যা প্রতিরোধ করতে পারে এবং এর বিপরীতে। মনে রাখবেন, সাহায্য চাওয়া শক্তির লক্ষণ - দুর্বলতা নয় - এবং সঠিক সহায়তার মাধ্যমে, সুস্থ ঘুমের

ধরণ পুনরুদ্ধার করা এবং মানসিক সুস্থতা উন্নত করা সম্ভব। আপনার ঘুমের যত্ন নেওয়া একটি সুখী, স্বাস্থ্যকর জীবনযাপনের দিকে একটি অপরিহার্য পদক্ষেপ।

তথ্যসূত্র:

আমেরিকান সাইকিয়াট্রিক অ্যাসোসিয়েশন। (২০২২)। মানসিক ব্যাধির ডায়াগনস্টিক এবং পরিসংখ্যানগত ম্যানুয়াল (৫ম সংস্করণ, পাঠ্য সংশোধিত)। আর্লিংটন, ভিএ: আমেরিকান সাইকিয়াট্রিক অ্যাসোসিয়েশন প্রকাশনা।

রোগ নিয়ন্ত্রণ ও প্রতিরোধ কেন্দ্র (সিডিসি) । (২০২১) । ঘন ঘন মানসিক যন্ত্রণার উপর অপরিপূর্ণ ঘুমের প্রভাব। দীর্ঘস্থায়ী রোগ প্রতিরোধ, ১৮, E৪৪।
<https://doi.org/10.5888/pcd18.200573>

কলম্বিয়া সাইকিয়াট্রি। (২০২২) । ঘুমের অভাব মানসিক স্বাস্থ্যের উপর কীভাবে প্রভাব ফেলে।<https://www.columbiapsychiatry.org/news/how-sleep-deprivation-affects-your-mental-health>

স্বাস্থ্যকর স্থান।(এন.ডি.)।ঘুমের ব্যাধি এবং মানসিক স্বাস্থ্যের রেফারেন্স।<https://www.healthyplace.com/other-info/sleep-disorders/references-to-sleep-disorders-and-mental-health>

জার্নাল অফ ক্লিনিক্যাল স্লিপ মেডিসিন। (২০১৯) । ঘুম স্বাস্থ্যের জন্য অপরিহার্য।
<https://jcsn.aasm.org/doi/10.5664/jcsn.9476>

জাতীয় স্বাস্থ্য ইনস্টিটিউট। (২০২০) । ঘুমের ব্যাধি এবং মনোরোগ।
<https://www.appi.org/Products/Review-of-Psychiatry/Sleep-Disorders-and-Psychiatry>

স্লিপ ফাউন্ডেশন। (২০২১) । মানসিক স্বাস্থ্য এবং ঘুম।
<https://www.sleepfoundation.org/mental-health>

স্লিপ হেলথ ফাউন্ডেশন। (২০২১) । ঘুম এবং মানসিক স্বাস্থ্য।
<https://www.sleephealth.org/sleep-and-mental-health/>

বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) । (২০২০)। মানসিক স্বাস্থ্য এবং ঘুম। <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-and-sleep>

Breakthrough in Medical Science: Discovery of New Human Organs

By- Debapriya Roy

Introduction

The human body always continues to surprise scientists with new discoveries. In recent years, medical researchers have identified some unknown organs and structures, challenging long-held beliefs about human anatomy. These ground-breaking findings are transforming our understanding of the body's function and opening new possibilities for diagnosing and treating diseases.

Recent Organ Discoveries

1. Interstitium – The Body's Shock Absorber

In 2018, scientists discovered the 'interstitium', a previously unidentified network of fluid-filled spaces. In basic terms, the interstitium is a contiguous, fluid-filled space found between structural barriers like cell membranes and internal

organs and within the connective tissue.

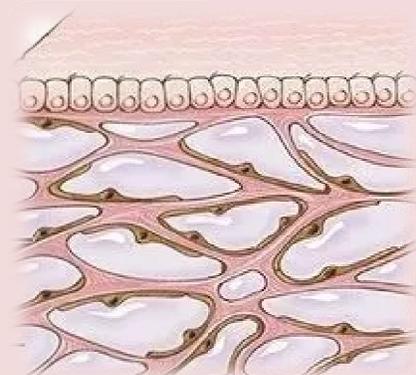


Figure: Structure of Interstitium

Components:

It's not just fluid; it also includes a complex network of proteins, like collagen and elastin and glycosaminoglycans that form a flexible, interconnected matrix. This matrix, along with the fluid, plays a vital role in supporting and cushioning organs.

Location:

It lies just beneath the skin and is also found lining the digestive tract, lungs, blood vessels, and muscles.

Functions:

•Transport System:

It plays a role in distributing fluids, nutrients, and signaling molecules between cells and tissues.

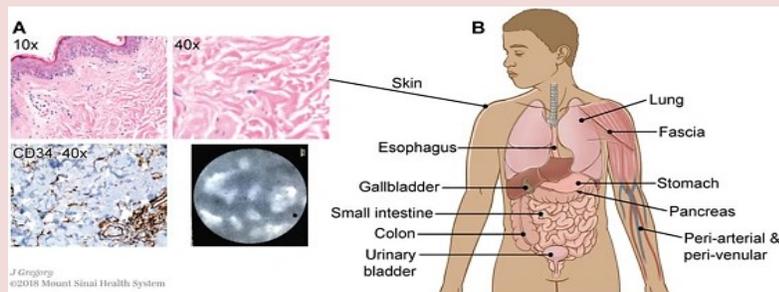


Figure: All the places the interstitium nestles into inside the human

• Immune Defence:

Interstitial fluid flows into the lymphatic system, which helps remove toxins and supports immune responses.

• Possible Role in Disease:

Researchers are exploring its role in conditions like inflammation, cancer metastasis, and other diseases, as it may serve as a pathway for the spread of certain illnesses.

Significance:

The recognition of the interstitium as a distinct organ has changed our understanding of how the body's tissues and organs interact. It has implications for understanding the spread of diseases, including cancer, and the mechanisms of edema (swelling).

In essence, the interstitium is a dynamic and essential part of the human body, contributing to various physiological processes.

2. Mesentery – An Independent Organ

In 2017, researchers (notably Dr. J. Calvin Coffey) identified the mesentery as a single, independent, continuous structure. It was traditionally considered just a supportive structure, but in recent years, it has been classified as an organ due to its unique structure and functions.

Structure:

The **mesentery** is formed by double folding of peritoneum, a membrane in the abdominal cavity that attaches the intestines to the posterior abdominal wall and provides structural support. Subsections of the mesentery can be named according to the viscera it is associated with. Thus, names such as mesocolon, mesorectum, mesosigmoid.

In the gastrointestinal tract, there are six flexures of note: duodenojejunal, ileocaecal, hepatic, splenic, and those between the descending and sigmoid colon and the sigmoid and rectum, these flexures are often used to mark the distinction between different portions of the mesentery:

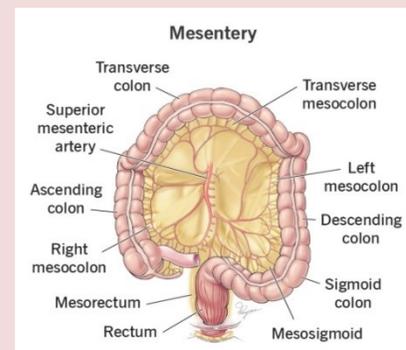


Figure - Mesentery

- **Mesentery of the small intestine** – a mobile structure connects the loops of jejunum and ileum to the posterior abdominal wall. (1)
- **Right mesocolon** – flattened against the posterior abdominal wall.(2)
- **Transverse mesocolon** – a mobile structure, lies between the colic flexures.(3)
- **Left mesocolon** – flattened against the posterior abdominal wall.(4)
- **Mesosigmoid** – has a medial portion which is flattened against the posterior abdominal wall, whereas the region of mesentery associated with the sigmoid colon itself is mobile. (5)
- **Mesorectum** – assists in anchoring the rectum through the pelvis.(6)

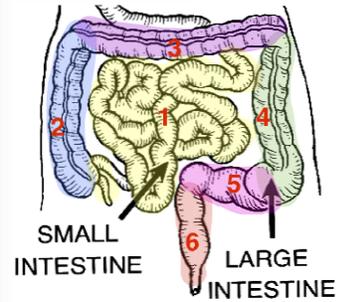


Figure – Small intestine and large intestine highlighted to show associated

Function:

- It primarily functions to hold the intestines in place, preventing them from tangling or collapsing within the abdomen.
- It also provides a pathway for blood vessels, nerves, and lymphatic vessels to supply the intestines.
- It plays a role in the immune system, and in other bodily functions.

Significance:

The recognition of the mesentery as a distinct organ has led to increased research into its role in various abdominal diseases. Understanding the mesentery is very important in surgical procedures involving the abdomen.

In essence, the mesentery is crucial for the proper functioning and support of the digestive system.

3. Tubarial Salivary Glands – Hidden in the Head

In 2020, Dutch researchers discovered the ‘tubarial glands’, using advanced imaging techniques like PET-CT scan. These glands are considered part of the salivary gland system and are located in an area that was previously overlooked.

Structure:

A pair of salivary glands on the lateral wall of nasopharynx, overlaying the mucous membrane of the nasal part of the pharynx and characterized by predominantly mucous acini and a high uptake of pro-state-specific- membrane antigen (PSMA).

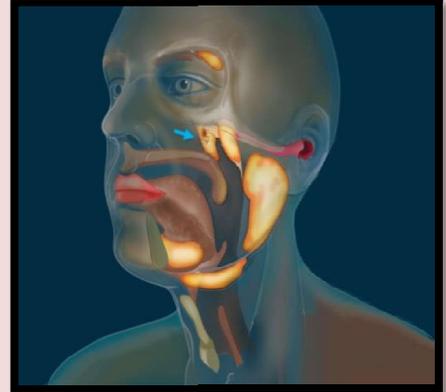


Fig: Tubarial salivary gland

Location:

The tubarial salivary glands are located within the nasopharynx, proximal to the eustachian tube, superior to the soft palate and posterior to the inferior nasal conchae. In simple words this gland is situated between nasal cavity and throat.

Function:

They are salivary glands, so their main function is to produce saliva, which helps to moisten and lubricate the nasopharynx and oropharynx.

In essence, the tubarial salivary glands represent a newly recognized component of human anatomy, with potential clinical significance in radiation oncology.

Significance:

- Their discovery has implications for radiation therapy, particularly in cancer treatment. Avoiding irradiation of these glands may help reduce side effects such as dry mouth (xerostomia).
- They contribute to the moistening and lubrication of the upper throat.

Impact on Medicine and Healthcare

These discoveries are not just academic milestones—they hold practical significance in medical science:

- **Cancer Treatment** – Understanding the interstitium's role in cancer metastasis could improve strategies for preventing and treating cancer spread.
- **Digestive Health** – Research on the mesentery could lead to better treatments for gastrointestinal diseases like Crohn's disease and irritable bowel syndrome (IBS).
- **Radiation Therapy** – Awareness of the tubarial glands' existence can help reduce side effects in cancer patients receiving head and neck radiation.

Conclusion

The discovery of previously unidentified organs—the interstitium, mesentery, and tubarial salivary glands—marks a significant advancement in human anatomy and medical science. These findings not only enhance our understanding of the human body but also have profound implications for medicine and healthcare.

The interstitium has reshaped our knowledge of how fluids move through the body and may play a key role in disease progression, including cancer metastasis and inflammation. The recognition of the mesentery as an independent organ has provided new insights into digestive health, abdominal surgery, and diseases like Crohn's disease and irritable bowel syndrome (IBS). Meanwhile, the tubarial salivary glands have critical implications in radiation oncology, as their identification could help reduce side effects like xerostomia (dry mouth) in cancer patients receiving radiation therapy.

These discoveries highlight the dynamic nature of medical science, demonstrating that even in the 21st century, fundamental aspects of human anatomy are still being uncovered. Future research on these organs will likely lead to improved disease diagnosis, targeted therapies, and refined surgical techniques, ultimately enhancing patient care and treatment outcomes.

References

Benias, P. C., Wells, R. G., Sackey-Aboagye, B., Klavan, H., Reidy, J., Buonocore, D., ... & Theise, N. D. (2018). Structure and distribution of an unrecognized interstitium in human tissues. *Scientific Reports*, 8, 4947. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23062-6>

Bray, N. (2018). The interstitium: Scientists identify new organ in the human body. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 15(5), 259. <https://doi.org/10.1038/s41575-0180017-y>

Coffey, J. C., & Byrnes, K. G. (2021). The mesentery: Advances in structure, function, and disease. *Current Opinion in Gastroenterology*, 37(4), 371-377. <https://doi.org/10.1097/MOG.0000000000000748>

Coffey, J. C., & O'Leary, D. P. (2016). The mesentery: Structure, function, and role in disease. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 1(3), 238-247. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(16\)30026-7](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(16)30026-7)

Coffey, J. C., O'Leary, D. P., & Feldman, L. S. (2017). The mesentery: A new organ in the human body. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 51(7), 571-572. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000864>

de Bakker, B. S., Valstar, M. H., & Vogel, W. V. (2021). The tubarial glands: A new group of salivary glands in the human nasopharynx? *Oral Diseases*, 27(S3), 895-896. <https://doi.org/10.1111/odi.13676>

Gleeson, F., & Coffey, J. C. (2019). Mesenteric principles: A unified guide to the mesentery and gastrointestinal tract. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 16(8), 429-440. <https://doi.org/10.1038/s41575-019-0155-3>

Hutóczy, G. (2021). The tubarial glands: Anatomical or imaging artefact? *Oral Oncology*, 113, 105044. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2020.105044>

O'Callaghan, J. P., & Miller, D. B. (2018). The interstitium: A novel compartment in the body with potential implications for health and disease. *Journal of Clinical Investigation*, 128(9), 3730-3732. <https://doi.org/10.1172/JCI122634>

Scher, N., & van den Brekel, M. W. M. (2021). The newly discovered tubarial glands: Are we ready to update anatomy textbooks? *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 147(2), 191-192. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.5681>

Valstar, M. H., de Bakker, B. S., Steenbakkens, R. J. H. M., de Jong, K. H., Smit, L. A., Liefers, G. J., ... & Vogel, W. V. (2020). The tubarial salivary glands: A potential new organ at risk for radiotherapy. *Radiotherapy and Oncology*, 152, 104-110. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2020.09.034>

Yagi, H., Tanaka, T., & Shimizu, H. (2019). The interstitium as a fluid-filled highway in human anatomy. *Frontiers in Physiology*, 10, 569. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00569>

চিকিৎসা বিজ্ঞানে যুগান্তকারী সাফল্য: নতুন মানব অঙ্গ আবিষ্কার

By – Debapriya Roy

ভূমিকা

মানবদেহ সর্বদা নতুন আবিষ্কারের মাধ্যমে বিজ্ঞানীদের অবাক করে চলেছে। সাম্প্রতিক বছরগুলিতে, চিকিৎসা গবেষকরা কিছু অজানা অঙ্গ এবং কাঠামো সনাক্ত করেছেন, যা মানুষের শরীরস্থান সম্পর্কে দীর্ঘস্থায়ী বিশ্বাসকে চ্যালেঞ্জ করে। এই যুগান্তকারী আবিষ্কারগুলি শরীরের কার্যকারিতা সম্পর্কে আমাদের ধারণাকে রূপান্তরিত করেছে এবং রোগ নির্ণয় এবং চিকিৎসার জন্য নতুন সম্ভাবনার দ্বার উন্মোচন করেছে।

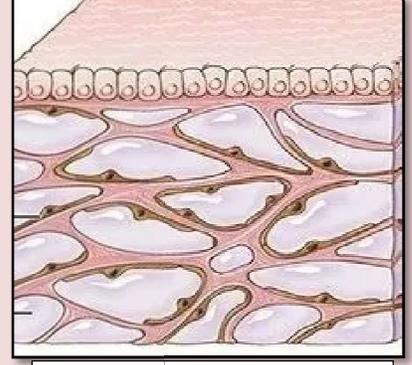
সাম্প্রতিক অঙ্গ আবিষ্কার

১. ইন্টারস্টিটিয়াম - শরীরের শক অ্যাবজর্বার

২০১৮ সালে, বিজ্ঞানীরা 'ইন্টারস্টিটিয়াম' আবিষ্কার করেন, যা তরল-ভরা স্থানের একটি পূর্বে অজ্ঞাত নেটওয়ার্ক। মৌলিক অর্থে, ইন্টারস্টিটিয়াম হল একটি সংলগ্ন, তরল-ভরা স্থান যা কোষের ঝিল্লি এবং অভ্যন্তরীণ অঙ্গগুলির মতো কাঠামোগত বাধাগুলির মধ্যে এবং সংযোজক টিস্যুর মধ্যে পাওয়া যায়।

উপাদান:

এটি কেবল তরল নয়; এতে কোলাজেন এবং ইলাস্টিন এবং গ্লাইকোসামিনোগ্লাইক্যানের মতো প্রোটিনের একটি জটিল নেটওয়ার্কও রয়েছে যা একটি নমনীয়, আন্তঃসংযুক্ত ম্যাট্রিক্স গঠন করে। এই ম্যাট্রিক্স, তরলের সাথে, অঙ্গগুলিকে সমর্থন এবং কুশন করার ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।



চিত্রঃ ইন্টারস্টিটিয়ামের গঠন

অবস্থান:

এটি ত্বকের ঠিক নীচে অবস্থিত এবং পরিপাকতন্ত্র, ফুসফুস, রক্তনালী এবং পেশীগুলিকে আন্তরণে পাওয়া যায়।

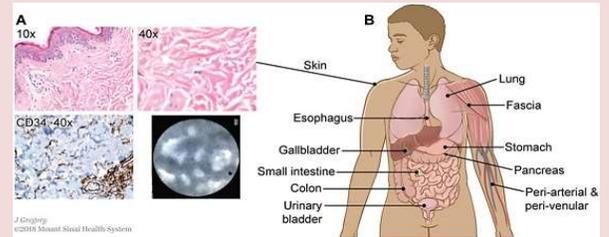
কার্যাবলী:

পরিবহন ব্যবস্থা:

এটি কোষ এবং টিস্যুর মধ্যে তরল, পুষ্টি এবং সংকেত অণু বিতরণে ভূমিকা পালন করে।

রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা:

ইন্টারস্টিশিয়াল তরল লিম্ফ্যাটিক সিস্টেমে প্রবাহিত হয়, যা বিষাক্ত পদার্থ অপসারণে সাহায্য করে এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতার প্রতিক্রিয়া সমর্থন করে।



চিত্রঃ মানব দেহে ইন্টারস্টিটিয়াম

রোগে সম্ভাব্য ভূমিকা:

গবেষকরা প্রদাহ, ক্যান্সার মেটাস্ট্যাসিস এবং অন্যান্য রোগের মতো পরিস্থিতিতে এর ভূমিকা অন্বেষণ করছেন, কারণ এটি কিছু অসুস্থতার বিস্তারের পথ হিসেবে কাজ করতে পারে।

তাৎপর্য

ইন্টারস্টিশিয়ালকে একটি স্বতন্ত্র অঙ্গ হিসেবে স্বীকৃতি দেওয়ার ফলে শরীরের টিস্যু এবং অঙ্গগুলি কীভাবে মিথস্ক্রিয়া করে সে সম্পর্কে আমাদের ধারণা বদলে গেছে। ক্যান্সার সহ রোগের বিস্তার এবং শোথ (ফোলা) এর প্রক্রিয়া বোঝার জন্য এর প্রভাব রয়েছে।

মূলত, ইন্টারস্টিশিয়াল মানবদেহের একটি গতিশীল এবং অপরিহার্য অংশ, যা বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় অবদান রাখে।

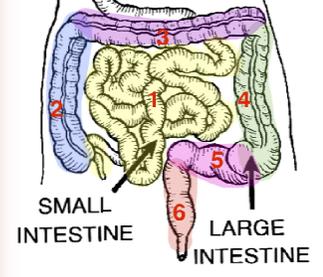
২. মেসেন্টারি - একটি স্বাধীন অঙ্গ

২০১৭ সালে, গবেষকরা (বিশেষ করে ড. জে. ক্যালভিন কফি) মেসেন্টারিকে একটি একক, স্বাধীন, অবিচ্ছিন্ন কাঠামো হিসেবে চিহ্নিত করেছিলেন। ঐতিহ্যগতভাবে এটিকে কেবল একটি সহায়ক কাঠামো হিসেবে বিবেচনা করা হত, কিন্তু সাম্প্রতিক বছরগুলিতে, এর অনন্য গঠন এবং কার্যকারিতার কারণে এটিকে একটি অঙ্গ হিসেবে শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে।

গঠন

পেটের গহ্বরের একটি ঝিল্লি, পেরিটোনিয়ামের দ্বিগুণ ভাঁজ দ্বারা মেসেন্টেরি গঠিত হয়, যা অল্পকৈ পশ্চাদপটীয় পেটের প্রাচীরের সাথে সংযুক্ত করে এবং কাঠামোগত সহায়তা প্রদান করে। মেসেন্টেরির উপ-বিভাগগুলি এটির সাথে সম্পর্কিত ভিসেরার অনুসারে নামকরণ করা যেতে পারে। সুতরাং, মেসোকোলন, মেসোরেক্টাম, মেসোসিগময়েডের মতো নামকরণ করা হয়। গ্যাস্ট্রোইনটেস্টাইনাল ট্র্যাক্টে, ছয়টি উল্লেখযোগ্য নমনীয়তা রয়েছে: ডুওডেনোজেজুনাল, ইলিওকেকাল, হেপাটিক, স্প্লিনিক, এবং অবরোহী এবং সিগময়েড কোলন এবং সিগময়েড এবং মলদ্বারের মধ্যে। এই নমনীয়তাগুলি প্রায়শই মেসেন্টেরির বিভিন্ন অংশের মধ্যে পার্থক্য চিহ্নিত করতে ব্যবহৃত হয়:

- ক্ষুদ্রান্ত্রের মেসেন্টেরি - একটি চলমান কাঠামো, যা জেজুনাম এবং ইলিয়ামের লুপগুলিকে পশ্চাদপট পেটের প্রাচীরের সাথে সংযুক্ত করে। (১)
- ডান মেসোকোলন - পশ্চাদপট পেটের প্রাচীরের বিপরীতে চ্যাপ্টা (২)
- ট্রান্সভার্স মেসোকোলন - একটি চলমান কাঠামো, কোলিক ফ্লেক্সচারের মধ্যে অবস্থিত (৩)
- বাম মেসোকোলন - পশ্চাদপট পেটের প্রাচীরের বিপরীতে চ্যাপ্টা (৪)
- মেসোসিগময়েড - এর একটি মধ্যবর্তী অংশ রয়েছে যা পশ্চাদপট পেটের প্রাচীরের বিপরীতে চ্যাপ্টা, যেখানে সিগময়েড কোলনের সাথে যুক্ত মেসেন্টেরির অঞ্চলটি নিজেই সচল। (৫)
- মেসোরেক্টাম - পেলভিসের মাধ্যমে মলদ্বারকে নোঙ্গর করতে সহায়তা করে। (৬)



চিত্রঃক্ষুদ্রান্ত্রের এবং বৃহদন্ত্রের বিভিন্ন অংশে মেসেন্টারি

কার্য

- এটি প্রাথমিকভাবে অন্ত্রগুলিকে যথাস্থানে ধরে রাখার জন্য কাজ করে, পেটের মধ্যে জট বা ভেঙে পড়া থেকে বিরত রাখে।
- এটি রক্তনালী, স্নায়ু এবং লিম্ফ্যাটিক জাহাজগুলিকে অন্ত্র সরবরাহের জন্য একটি পথও প্রদান করে।
- এটি রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা এবং অন্যান্য শারীরিক কার্যক্রমে ভূমিকা পালন করে।

তাৎপর্য

একটি স্বতন্ত্র অঙ্গ হিসেবে মেসেন্টেরির স্বীকৃতি বিভিন্ন পেটের রোগে এর ভূমিকা নিয়ে গবেষণা বৃদ্ধি করেছে। পেটের সাথে জড়িত অন্ত্রোপচার পদ্ধতিতে মেসেন্টেরি বোঝা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

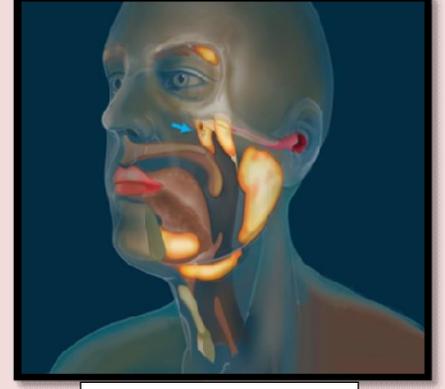
মূলত, পাচনতন্ত্রের সঠিক কার্যকারিতা এবং সহায়তার জন্য মেসেন্টেরি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

৩. টিউবারিয়াল লালা গ্রন্থি - মাথার মধ্যে লুকানো

২০২০ সালে, ডাচ গবেষকরা PET-CT স্ক্যানের মতো উন্নত ইমেজিং কৌশল ব্যবহার করে 'টিউবারিয়াল গ্রন্থি' আবিষ্কার করেন। এই গ্রন্থিগুলিকে লালা গ্রন্থি ব্যবস্থার অংশ হিসাবে বিবেচনা করা হয় এবং এমন একটি জায়গায় অবস্থিত যা আগে উপেক্ষা করা হয়েছিল।

গঠন

নাসোফ্যারিনেক্সের পার্শ্বীয় প্রাচীরে একজোড়া লালা গ্রন্থি, যা ফ্যারিনেক্সের অনুনাসিক অংশের শ্লেষ্মা ঝিল্লিকে আচ্ছাদিত করে এবং প্রধানত মিউকাস অ্যাসিনি এবং প্রো-স্টেট-স্পেসিফিক-মেমব্রেন অ্যান্টিজেন (PSMA) এর উচ্চ শোষণ দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।



চিত্রঃটিউবারিয়ালগ্রন্থি

অবস্থান

নাসোফ্যারিনেক্সের মধ্যে টিউবারিয়াল লালা গ্রন্থি অবস্থিত, ইউস্টাচিয়ান টিউবের নিকটবর্তী, নরম তালুর উপরে এবং নিকৃষ্ট অনুনাসিক শঙ্খের পিছনে। সহজ কথায় এই গ্রন্থিটি অনুনাসিক গহ্বর এবং গলার মধ্যে অবস্থিত।

কার্যকারিতা

এগুলি লালা গ্রন্থি, তাই তাদের প্রধান কাজ হল লালা তৈরি করা, যা নাসোফ্যারিনেক্স এবং অরোফ্যারিনেক্সকে আর্দ্র এবং লুব্রিকেট করতে সহায়তা করে।

মূলত, টিউবারিয়াল লালা গ্রন্থিগুলি মানব শরীরস্থানের একটি নতুন স্বীকৃত উপাদান, যার রেডিয়েশন অনকোলজিতে সম্ভাব্য ক্লিনিকাল তাৎপর্য রয়েছে।

তাৎপর্য

- তাদের আবিষ্কারের রেডিয়েশন থেরাপির জন্য প্রভাব রয়েছে, বিশেষ করে ক্যান্সার চিকিৎসায়। এই গ্রন্থিগুলির বিকিরণ এড়ানো শুষ্ক মুখ (জেরোস্টোমিয়া) এর মতো পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া কমাতে সাহায্য করতে পারে।
- তারা উপরের গলার আর্দ্রতা এবং তৈলাক্তকরণে অবদান রাখে।

চিকিৎসা ও স্বাস্থ্যসেবার উপর প্রভাব

এই আবিষ্কারগুলি কেবল একাডেমিক মাইলফলক নয় - চিকিৎসা বিজ্ঞানে এগুলি ব্যবহারিক তাৎপর্য বহন করে:

- ক্যান্সার চিকিৎসা - ক্যান্সার মেটাষ্ট্যাসিসে ইন্টারস্টিটিয়ামের ভূমিকা বোঝা ক্যান্সারের বিস্তার রোধ এবং চিকিৎসার কৌশল উন্নত করতে পারে।
- পাচন স্বাস্থ্য - মেসেন্টেরির উপর গবেষণা ক্রোনের রোগ এবং খিটখিটে অন্ত্র সিন্ড্রোম (IBS) এর মতো গ্যাস্ট্রোইনটেস্টাইনাল রোগের জন্য আরও ভাল চিকিৎসার দিকে পরিচালিত করতে পারে।
- রেডিয়েশন থেরাপি - টিউবারিয়াল গ্রন্থির অস্তিত্ব সম্পর্কে সচেতনতা মাথা এবং ঘাড়ের বিকিরণ গ্রহণকারী ক্যান্সার রোগীদের পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া কমাতে সাহায্য করতে পারে।

উপসংহার

ইতিমধ্যে অজ্ঞাত অঙ্গ - ইন্টারস্টিটিয়াম, মেসেন্টেরি এবং টিউবারিয়াল লালা গ্রন্থি - আবিষ্কার মানব শারীরস্থান এবং চিকিৎসা বিজ্ঞানে একটি উল্লেখযোগ্য অগ্রগতি। এই আবিষ্কারগুলি কেবল মানবদেহ সম্পর্কে আমাদের বোধগম্যতা বৃদ্ধি করে না বরং চিকিৎসা ও স্বাস্থ্যসেবার জন্যও এর গভীর প্রভাব রয়েছে।

ইন্টারস্টিটিয়াম কীভাবে শরীরের মধ্য দিয়ে তরল চলাচল করে সে সম্পর্কে আমাদের জ্ঞানকে নতুন রূপ দিয়েছে এবং ক্যান্সার মেটাস্ট্যাসিস এবং প্রদাহ সহ রোগের অগ্রগতিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করতে পারে। মেসেন্টেরিকে একটি স্বাধীন অঙ্গ হিসাবে স্বীকৃতি পাচক স্বাস্থ্য, পেটের অস্ত্রোপচার এবং ক্রোনের রোগ এবং খিটখিটে অন্ত্র সিন্ড্রোম (IBS) এর মতো রোগ সম্পর্কে নতুন অন্তর্দৃষ্টি প্রদান করেছে। ইতিমধ্যে, রেডিয়েশন অনকোলজিতে টিউবারিয়াল লালা গ্রন্থিগুলির গুরুত্বপূর্ণ প্রভাব রয়েছে, কারণ তাদের সনাক্তকরণ রেডিয়েশন থেরাপি গ্রহণকারী ক্যান্সার রোগীদের জেরোস্টোমিয়া (শুষ্ক মুখ) এর মতো পার্শ্ব প্রতিক্রিয়া কমাতে সাহায্য করতে পারে।

এই আবিষ্কারগুলি চিকিৎসা বিজ্ঞানের গতিশীল প্রকৃতি তুলে ধরে, যা দেখায় যে 21 শতকেও, মানব শারীরস্থানের মৌলিক দিকগুলি এখনও উন্মোচিত হচ্ছে। এই অঙ্গগুলির উপর ভবিষ্যতের গবেষণা সম্ভবত উন্নত রোগ নির্ণয়, লক্ষ্যযুক্ত থেরাপি এবং পরিশীলিত অস্ত্রোপচার কৌশলের দিকে পরিচালিত করবে, যা শেষ পর্যন্ত রোগীর যত্ন এবং চিকিৎসার ফলাফলকে উন্নত করবে।

তথ্যসূত্র

- বেনিয়াস, পি. সি., ওয়েলস, আর. জি., স্যাকি-অ্যাবোগিয়ে, বি., ক্লাভান, এইচ. রেইডি, জে., বুগনোকোর, ডি. এবং থেইস, এন. ডি. (২০১৮)। মানব টিস্যুতে একটি অচেনা ইন্টারস্টিটিয়ামের গঠন এবং বিতরণ। বৈজ্ঞানিক প্রতিবেদন, ৮, ৪৯৪৭। <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23062-6>
- ব্রে, এন. (২০১৮)। ইন্টারস্টিটিয়াম: বিজ্ঞানীরা মানবদেহে নতুন অঙ্গ সনাক্ত করেন। প্রকৃতি পর্যালোচনা গ্যাস্ট্রোএন্টারোলজি এবং হেপাটোলজি, ১৫(৫), ২৫৯। <https://doi.org/10.1038/s41575-0180017-y>
- কফি, জে. সি., এবং বাইর্নস, কে. জি. (২০২১)। মেসেন্টেরি: গঠন, কার্যকারিতা এবং রোগের অগ্রগতি। গ্যাস্ট্রোএন্টারোলজিতে বর্তমান মতামত, 37(4), 371-377। <https://doi.org/10.1097/MOG.0000000000000748>
- কফি, জে. সি., এবং ও'লিয়ারি, ডি. পি. (2016)। মেসেন্টেরি: রোগে গঠন, কার্যকারিতা এবং ভূমিকা। দ্য ল্যানসেট গ্যাস্ট্রোএন্টারোলজি এবং হেপাটোলজি, 1(3), 238-247। [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(16\)30026-7](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(16)30026-7)
- কফি, জে. সি., ও'লিয়ারি, ডি. পি., এবং ফেল্ডম্যান, এল. এস. (2017)। মেসেন্টেরি: মানবদেহে একটি নতুন অঙ্গ। জার্নাল অফ ক্লিনিক্যাল গ্যাস্ট্রোএন্টারোলজি, 51(7), 571-572। <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000864>
- ডি বাকার, বি. এস., ভ্যালস্টার, এম. এইচ. এবং ভোগেল, ডব্লিউ. ভি. (2021)। টিউবারিয়াল গ্রন্থি: মানুষের নাসোফ্যারিনেঞ্জে লালা গ্রন্থির একটি নতুন গ্রুপ? মৌখিক রোগ, 27(S3), 895-896। <https://doi.org/10.1111/odi.13676>

- গ্লিসন, এফ., এবং কফি, জে. সি. (2019)। মেসেন্টেরিক নীতি: মেসেন্টেরি এবং গ্যাস্ট্রোইনটেস্টাইনাল ট্র্যাক্টের জন্য একটি ঐক্যবদ্ধ নির্দেশিকা। প্রকৃতি পর্যালোচনা গ্যাস্ট্রোএন্টারোলজি এবং হেপাটোলজি, 16(8), 429-440। <https://doi.org/10.1038/s41575-019-0155-3>
- হুটোকস্কি, জি. (2021)। টিউবারিয়াল গ্রন্থি: অ্যানাটমিকাল বা ইমেজিং আর্টিফ্যাক্ট? ওরাল অনকোলজি, 113, 105088। <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2020.105044>
- ও'ক্যালাগান, জে. পি., এবং মিলার, ডি. বি. (2018)। ইন্টারস্টিটিয়াম: স্বাস্থ্য এবং রোগের জন্য সম্ভাব্য প্রভাব সহ শরীরের একটি অভিনব অংশ। জার্নাল অফ ক্লিনিক্যাল ইনভেস্টিগেশন, 128(৯), ৩৭৩০-৩৭৩২। <https://doi.org/10.1172/JCI122634>
- শের, এন. এবং ভ্যান ডেন ব্রেকেল, এম. ডব্লিউ. এম. (2021)। নতুন আবিষ্কৃত টিউবারিয়াল গ্রন্থি: আমরা কি অ্যানাটমি পাঠ্যপুস্তক আপডেট করার জন্য প্রস্তুত? JAMA অটোলারিঙ্গোলজি-হেড অ্যান্ড নেক সার্জারি, 147(2), 191-192। <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.5681>
- ভালস্টার, এম. এইচ. ডি বাকার, বি. এস., স্টিনবাকার্স, আর. জে. এইচ. এম., ডি জং, কে. এইচ. স্মিট, এল. এ., লিফার্স, জি. জে., ... এবং ভোগেল, ডব্লিউ. ভি. (2020)। টিউবারিয়াল লারা গ্রন্থি: রেডিওথেরাপির জন্য ঝুঁকিপূর্ণ একটি সম্ভাব্য নতুন অঙ্গ। রেডিওথেরাপি এবং অনকোলজি, 152, 104-110। <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2020.09.034>
- ইয়াগি, এইচ. তানাকা, টি., এবং শিমিজু, এইচ. (2019)। মানব শরীরস্থানে তরল-ভরা মহাসড়ক হিসেবে ইন্টারস্টিটিয়াম। ফিজিওলজিতে ফ্রন্টিয়ার্স, 10, 569। <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00569>

The Invisible Threat: Microplastics and Their Impact

By – Manjeema Roy



One of the most pernicious contaminants that silently permeate our life is microplastics, which may be found in the great oceans, isolated mountain ranges, and even the air we breathe. These microscopic plastic particles, less than five millimeters, have proliferated throughout our surroundings. Even while we might not be able to see them, they are incredibly common and are becoming more and more visible in the most unlikely areas, such as our food and drinking water. Scientists are increasingly raising concerns about the possible hazards microplastics pose to human health as their effects on ecosystems have come to light.

What Are Microplastics?

Microplastics are either purposefully made as tiny particles for use in synthetic textiles, cleaning goods, and cosmetics, or they are the result of the breakdown of bigger plastic waste. Tire wear and tear, washing synthetic clothing, and even personal care items are some of the ways that these particles can get into the environment. Because of their durability, microplastics can remain in the environment for hundreds of years after they are discharged. Microplastics may be released into food through plastic packaging when it is being prepared, cooked, and stored. Additionally, the usage of plastic cookware, processing equipment, and utensils can introduce microplastics into the food chain.

Though they're invisible to the naked eye, microplastics are far from harmless. They have been found in nearly every corner of the world, including drinking water, seafood, table salt, and even the air we breathe. The alarming reality is that humans are continuously exposed to these minuscule particles, with some studies suggesting that the average person consumes thousands of microplastic particles annually. But how do they enter the human body?

While inhaled particles may become lodged in the lungs, ingested microplastics usually end up in the digestive tract. Because they are so tiny, these particles might evade the body's defences and possibly enter the circulation, where they may eventually make their way to crucial organs like the kidneys and liver. Microplastics are present in everything we come into contact with, including waste, dust, clothes, cosmetics, cleaning supplies, rain, and seafood. It is not surprising that microplastics have been found in the liver, kidneys, placenta, blood, and saliva, among other parts of the human body. Researchers are looking into how they enter other tissues and organs from the gastrointestinal system and lungs. Because they can enter cells, nanoplastics—microplastics smaller than one micrometer—are of greatest concern to researchers.



Environmental toxicology lessons generate concerns about reproductive and cancer problems. Microplastics have been shown to induce oxidative damage, DNA damage, and alterations in gene activity—all of which are known to increase the chance of developing cancer—in cell cultures, marine fauna, and animal models. Microplastics have been discovered in meconium, an infant's first stool, and human breast milk. Reproductive effects, including decreased sperm count and quality, ovarian scarring, and metabolic abnormalities in offspring, have been observed in a few mouse investigations.

One source of possible risks is the physical characteristics of microplastics. There may be a ripple effect up the food chain as certain marine organisms appear to be consuming more microplastics and fewer nutrients. Researchers have identified diseases in people brought on by exposure to plastic dust at work and particle air pollution, which contains microplastics. Moreover, microplastics act as a substrate for bacterial colonization, forming biofilms that can enhance bacterial survival and potentially facilitate the spread of antibiotic-resistant bacteria and pathogens, e.g. includes *Vibrio sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Acinetobacter sp.*

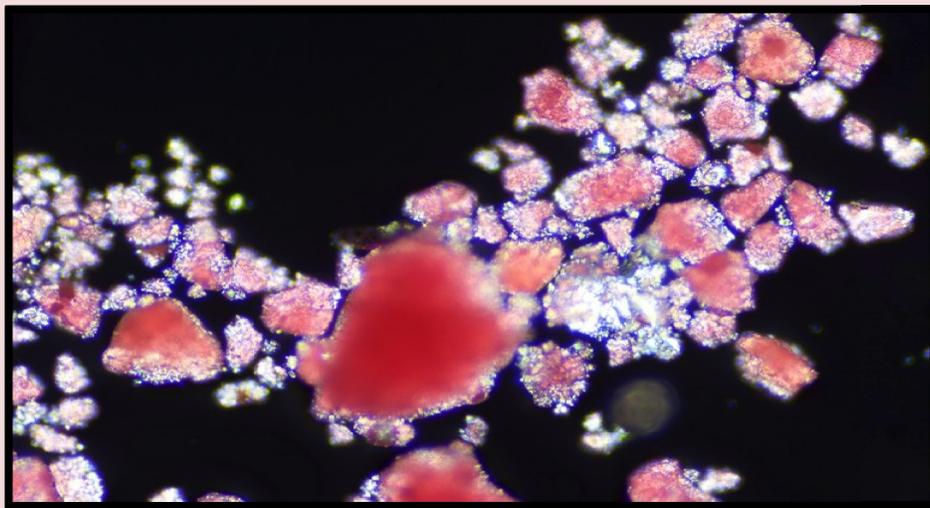


Fig: Tiny pieces of plastic were found lodged in blood vessels in the brains of mice.

RECENT FINDINGS

In a recent study, for the first time, scientists have tracked microplastics moving through the bodies of mice in real-time. The tiny plastic particles are gobbled up by immune cells, travel through the bloodstream, and eventually become lodged in blood vessels in the brain. It's not clear whether such obstructions occur in people, say researchers, but they did seem to affect the mice's movement.

A study published in *Nature Medicine* examined brain tissues from individuals who passed away in 2024. The findings showed that these samples contained approximately 0.5% microplastics by weight, equating to about 10 grams, or roughly a spoonful of plastic in the brain. Comparison with 2016 Data: When compared to samples from 2016, there was a significant increase in microplastic concentration. Specifically, the 2024 samples exhibited a 50% higher concentration of microplastics than those from 2016.

Interestingly, the study found people diagnosed with dementia had up to 10 times more microplastics in their brains compared to those without the condition.

Even if the dangers of microplastics to human health are becoming increasingly obvious, both individual and institutional action are needed to lessen their effects. To impose more stringent laws on the manufacture of plastics and the handling of garbage, governments, businesses, and academic institutions must work together. The spread of microplastics can be slowed on a personal level by using less plastic, encouraging eco-friendly substitutes, and minimizing plastic waste. The way and what we eat greatly influence the amount of microplastics that enter our bodies. Microplastic consumption can be significantly reduced by using reusable shopping bags, utensils, and containers; putting fresh, unprocessed foods ahead of heavily packaged ones; and storing food in glass or stainless-steel containers rather than plastic ones.

Plastic-eating enzymes are just one example of the means by which microbes can be harnessed to eat pollutants—from the 'forever chemicals' per- and poly-fluoroalkyl substances (PFAS) to cyanide and petroleum. Governments and biotech are investing in bioremediation, as the science of using living organisms to remove pollutants is known and proven, with the market expected to

grow by \$8.29 billion between 2023 and 2028. *Ideonella sakaiensis* 201-F6, as the first bacterium found to use plastic as a food source, sparked a wave of interest in bioremediation.

In conclusion, the journey of microplastics into human bodies may be invisible, but their effects on health are increasingly evident. As we continue to unravel the complexities of their impact, we must act swiftly and decisively to reduce our dependence on plastic and safeguard the future of human health and the environment. The invisible threat is real — and it's time to face it.

REFERENCE

1. Dennis, J., Arulraj, D., & Mistri, T. K. (2025). Unseen toxins: Exploring the human health consequences of micro and nanoplastics. *Toxicology Reports*, *14*, 101955. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2025.101955>.
2. Donisi, I., Colloca, A., Anastasio, C., Balestrieri, M. L., & D'Onofrio, N. (2024). Micro (nano) plastics: An emerging burden for human health. *International Journal of Biological Sciences*, *20*(14), 5779–5792. <https://doi.org/10.7150/ijbs.99556>.
3. Sun, A., & Wang, W. X. (2023). Human exposure to microplastics and its associated health risks. *Environmental Health*, *1*(3), 139–149. <https://doi.org/10.1021/envhealth.3c00053>.
4. Hong, Y., Wu, S., & Wei, G. (2023). Adverse effects of microplastics and nanoplastics on the reproductive system: A comprehensive review of fertility and potential harmful interactions. *Science of The Total Environment*, *12*, 166258.
5. Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. *Environmental Pollution*, *178*, 483–492.
6. Liu, W., Zhang, B., Yao, Q., Feng, X., Shen, T., Guo, P., Wang, P., Bai, Y., Li, B., Wang, P., Li, R., Qu, Z., & Liu, N. (2023). Toxicological effects of micro/nanoplastics on mouse/rat models: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, *11*, 1103289.

7. Haederle, M. (2025, February 3). UNM researchers find alarmingly high levels of microplastics in human brains – and concentrations are growing over time. *University of New Mexico Health Sciences Center*.

8. Pereira, J. (2025, February 4). New study finds entire spoonful of microplastics in people's brains – and 3 times as much in those with dementia. *New York Post*.

অদৃশ্য হুমকি: মাইক্রোপ্লাস্টিক এবং তাদের প্রভাব

By – Manjeema Roy



আমাদের জীবনে নীরবে ছড়িয়ে থাকা সবচেয়ে ক্ষতিকারক দূষণকারী পদার্থগুলির মধ্যে একটি হল মাইক্রোপ্লাস্টিক, যা মহাসাগর, বিচ্ছিন্ন পর্বতমালা এবং এমনকি আমরা যে বাতাসে শ্বাস নিই তাতেও পাওয়া যেতে পারে। পাঁচ মিলিমিটারেরও কম আকারের এই মাইক্রোস্কোপিক প্লাস্টিক কণাগুলি আমাদের আশেপাশের পরিবেশে ছড়িয়ে পড়েছে। যদিও আমরা এগুলি দেখতে পাচ্ছি না, তবুও এগুলি অবিশ্বাস্যভাবে সাধারণ এবং আমাদের খাদ্য এবং পানীয় জলের মতো সবচেয়ে অপ্রত্যাশিত অঞ্চলে ক্রমশ দৃশ্যমান হয়ে উঠছে। বাস্তবতন্ত্রের উপর মাইক্রোপ্লাস্টিকের প্রভাব প্রকাশ পাওয়ার সাথে সাথে বিজ্ঞানীরা মানব স্বাস্থ্যের জন্য সম্ভাব্য বিপদ সম্পর্কে ক্রমশ উদ্বেগ প্রকাশ করছেন।

মাইক্রোপ্লাস্টিক কী?

মাইক্রোপ্লাস্টিকগুলি হয় উদ্দেশ্যমূলকভাবে সিন্থেটিক টেক্সটাইল, পরিষ্কারের পণ্য এবং প্রসাধনীতে ব্যবহারের জন্য ক্ষুদ্র কণা হিসাবে তৈরি করা হয়, অথবা এগুলি বৃহত্তর প্লাস্টিক বর্জ্যের ভাঙনের ফলাফল। টায়ার ক্ষয়, সিন্থেটিক পোশাক ধোয়া, এমনকি ব্যক্তিগত যত্নের জিনিসপত্রও এই কণাগুলি পরিবেশে প্রবেশের কিছু উপায়। তাদের স্থায়িত্বের কারণে, মাইক্রোপ্লাস্টিকগুলি নির্গত হওয়ার পরে শত শত বছর ধরে পরিবেশে থাকতে পারে। প্লাস্টিকের প্যাকেজিংয়ের মাধ্যমে খাদ্য প্রস্তুত, রান্না এবং সংরক্ষণের সময় মাইক্রোপ্লাস্টিকগুলি নির্গত হতে পারে। উপরন্তু, প্লাস্টিকের রান্নার পাত্র, প্রক্রিয়াকরণ সরঞ্জাম এবং বাসনপত্রের ব্যবহার খাদ্য শৃঙ্খলে মাইক্রোপ্লাস্টিক প্রবেশ করতে পারে।

যদিও এগুলি খালি চোখে অদৃশ্য, মাইক্রোপ্লাস্টিকগুলি ক্ষতিকারক নয়। পানীয় জল, সামুদ্রিক খাবার, টেবিল লবণ এবং এমনকি আমরা যে বাতাসে শ্বাস নিই তা সহ বিশ্বের প্রায় প্রতিটি কোণে এগুলি পাওয়া গেছে। উদ্বেগজনক বাস্তবতা হল যে মানুষ ক্রমাগত এই ক্ষুদ্র কণাগুলির সংস্পর্শে আসে, কিছু গবেষণায় দেখা গেছে যে গড়পড়তা ব্যক্তি বার্ষিক হাজার হাজার মাইক্রোপ্লাস্টিক কণা গ্রহণ করে। কিন্তু তারা কীভাবে মানবদেহে প্রবেশ করে?

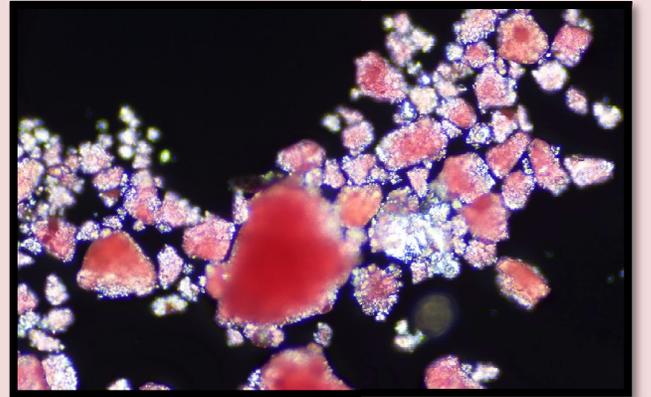


যদিও শ্বাস-প্রশ্বাসের মাধ্যমে গ্রহণ করা কণা ফুসফুসে জমা হতে পারে, তবুও গৃহীত মাইক্রোপ্লাস্টিকগুলি সাধারণত পরিপাকতন্ত্রে প্রবেশ করে। যেহেতু এগুলি এত ক্ষুদ্র, এই কণাগুলি শরীরের প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা এড়িয়ে যেতে পারে এবং সম্ভবত রক্ত সঞ্চালনে প্রবেশ করতে পারে, যেখানে তারা অবশেষে কিডনি এবং লিভারের মতো গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গগুলিতে প্রবেশ করতে পারে। বর্জ্য, ধুলো, পোশাক, প্রসাধনী, পরিষ্কারের সরঞ্জাম, বৃষ্টি এবং সামুদ্রিক খাবার সহ আমরা যা কিছুর সংস্পর্শে আসি তাতে মাইক্রোপ্লাস্টিক উপস্থিত থাকে। মানবদেহের অন্যান্য অংশের

मध्ये लिडर, किडनि, प्लासेन्टा, रक्तु एवंग लालाते माइक्रोप्लास्टिक पाओया गेछे एते अबाक हओयार किछु नेई। गबेसकरा ग्यास्ट्रोइनटेस्टाइनल सिस्टेम एवंग फुसफुस थेके कीभावे तारा अन्यान्य टिस्यु एवंग अङ्गुलिते प्रवेश करे ता खतिये देखेछेन। येहेतु तारा कोषे प्रवेश करते पारे, तई न्यानोप्लास्टिक - एक माइक्रोमिটারे चये छोट माइक्रोप्लास्टिक - गबेसकदेर काछे सबचेये बेशि उद्वेगेर विषय।

परिवेशगत विषविद्यार पाठ प्रजनन एवंग क्यारस्यार समस्यार सम्पर्के उद्वेग तैरि करे। कोष संस्कृति, सामुद्रिक प्राणी एवंग प्राणीर मडेलगुलिते माइक्रोप्लास्टिकगुलि जारण श्कृति, डिएनए श्कृति एवंग जिनेर कार्यकलापे परिवर्तन घटाते देखा गेछे - या सबई क्यारस्यार हओयार संभावना बाडाय बले जाना यार। मेकोनियाम, एकाटि शिशुर प्रथम मल एवंग मानुषेर बुकेर दुधे माइक्रोप्लास्टिक आविष्कृत हयेछे। कयेकटि ईदुरेर गबेसगार शुक्राणुर संख्या एवंग गुणमान ह्रास, डिस्वाशयेर दाग एवंग संज्ञानदेर मध्ये विपाकीय अस्वाभाविकता सह प्रजनन प्रभाव लक्ष्य करे गेछे।

संभाव्य ढुंकिर एकाटि उंगस हल माइक्रोप्लास्टिके शारीरिक वैशिष्ट्य। खाद्य शृङ्खले एकाटि तरङ्ग प्रभाव थाकते पारे कारण किछु सामुद्रिक जीव आरओ माइक्रोप्लास्टिक एवंग कम पुष्टि ग्रहण करछे बले मने हछे। गबेसकरा कर्मक्षेत्रे प्लास्टिकेर धुलो एवंग कणा वायु दूषणे संस्पर्शे आसा मानुषेर मध्ये रोगगुलि चिह्नित करेछेन, यार मध्ये माइक्रोप्लास्टिक रयेछे। अधिकस्तु, माइक्रोप्लास्टिकगुलि ब्याकटेरियार उपनिवेशेर जन्य एकाटि सुर हिसाबे काज करे, जैवफिल्म तैरि करे या ब्याकटेरियार बेँचे थाकार श्कृमता बाडाते पारे एवंग संभाव्यभावे अयान्तिवायोतिक-प्रतिरोधी ब्याकटेरिया एवंग रोगजीवाणुगुलि विस्तारके सहजतर करते पारे, येमन एर मध्ये रयेछे भिब्रिओ स्पा, सिडोडोमोनास स्पा, अयसिनेटोब्याक्टेर स्पा।।



चित्र: ईदुरेर मस्तिष्केर रक्तनालीते प्लास्टिकेर सूद्र सूद्र टुकरो आटके थाका पाओया गेछे।

সাম্প্রতিক ফলাফল

সাম্প্রতিক এক গবেষণায়, প্রথমবারের মতো, বিজ্ঞানীরা ইঁদুরের দেহের মধ্য দিয়ে মাইক্রোপ্লাস্টিকের চলাচলের বাস্তব সময়ে ট্র্যাক করেছেন। ক্ষুদ্র প্লাস্টিক কণাগুলি রোগ প্রতিরোধক কোষ দ্বারা গ্রাস করা হয়, রক্তপ্রবাহের মধ্য দিয়ে ভ্রমণ করে এবং অবশেষে মস্তিষ্কের রক্তনালীতে আটকে যায়। গবেষকরা বলছেন, এই ধরনের বাধা মানুষের মধ্যে ঘটে কিনা তা স্পষ্ট নয়, তবে তারা ইঁদুরের চলাচলকে প্রভাবিত করে বলে মনে হচ্ছে।

নেচার মেডিসিনে প্রকাশিত একটি গবেষণায় ২০২৪ সালে মারা যাওয়া ব্যক্তিদের মস্তিষ্কের টিস্যু পরীক্ষা করা হয়েছে। অনুসন্धानে দেখা গেছে যে এই নমুনাগুলিতে ওজন অনুসারে প্রায় ০.৫% মাইক্রোপ্লাস্টিক রয়েছে, যা প্রায় ১০ গ্রাম, বা মস্তিষ্কে প্রায় এক চামচ প্লাস্টিকের সমান। ২০১৬ সালের তথ্যের সাথে তুলনা: ২০১৬ সালের নমুনার সাথে তুলনা করলে, মাইক্রোপ্লাস্টিকের ঘনত্বে উল্লেখযোগ্য বৃদ্ধি দেখা গেছে। বিশেষ করে, ২০২৪ সালের নমুনায় ২০১৬ সালের তুলনায় ৫০% বেশি মাইক্রোপ্লাস্টিকের ঘনত্ব দেখা গেছে।

মজার বিষয় হলো, গবেষণায় দেখা গেছে যে ডিমেনশিয়াল আক্রান্ত ব্যক্তিদের মস্তিষ্কে ডিমেনশিয়া রোগে আক্রান্ত ব্যক্তিদের তুলনায় ১০ গুণ বেশি মাইক্রোপ্লাস্টিক ছিল।

মানব স্বাস্থ্যের জন্য মাইক্রোপ্লাস্টিকের ঝুঁকি ক্রমশ স্পষ্ট হয়ে উঠলেও, এর প্রভাব কমাতে ব্যক্তিগত এবং প্রাতিষ্ঠানিক উভয় পদক্ষেপের প্রয়োজন। প্লাস্টিক তৈরি এবং আবর্জনা পরিচালনার উপর আরও কঠোর আইন প্রণয়নের জন্য, সরকার, ব্যবসা প্রতিষ্ঠান এবং শিক্ষা প্রতিষ্ঠানগুলিকে একসাথে কাজ করতে হবে। প্লাস্টিক কম ব্যবহার, পরিবেশ বান্ধব বিকল্পগুলিকে উৎসাহিত করা এবং প্লাস্টিকের বর্জ্য কমিয়ে এনে ব্যক্তিগত পর্যায়ে মাইক্রোপ্লাস্টিকের বিস্তার কমানো যেতে পারে। আমরা যেভাবে এবং কী খাই তা আমাদের শরীরে প্রবেশকারী মাইক্রোপ্লাস্টিকের পরিমাণকে ব্যাপকভাবে প্রভাবিত করে। পুনঃব্যবহারযোগ্য শপিং ব্যাগ, বাসনপত্র এবং পাত্র ব্যবহার করে; ভারী প্যাকেজ করা খাবারের আগে তাজা, অপ্রক্রিয়াজাত খাবার রাখা; এবং প্লাস্টিকের পাত্রের পরিবর্তে কাচ বা স্টেইনলেস

স্টিলের পাত্রে খাবার সংরক্ষণ করে মাইক্রোপ্লাস্টিকের ব্যবহার উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস করা যেতে পারে।

প্লাস্টিক-খেকো এনজাইমগুলি দূষণকারী পদার্থ খাওয়ার জন্য জীবাণুগুলিকে কীভাবে ব্যবহার করা যেতে পারে তার একটি উদাহরণ মাত্র - 'চিরকালের রাসায়নিক' পার- এবং পলি-ফ্লুরোঅ্যালকাইল পদার্থ (PFAS) থেকে শুরু করে সায়ানাইড এবং পেট্রোলিয়াম পর্যন্ত। সরকার এবং জৈবপ্রযুক্তি জৈব-প্রতিকারে বিনিয়োগ করছে, কারণ জীবন্ত প্রাণীদের দূষণকারী পদার্থ অপসারণের বিজ্ঞান পরিচিত এবং প্রমাণিত, এবং ২০২৩ থেকে ২০২৮ সালের মধ্যে বাজার ৮.২৯ বিলিয়ন ডলার বৃদ্ধি পাবে বলে আশা করা হচ্ছে। খাদ্য উৎস হিসেবে প্লাস্টিক ব্যবহার করার জন্য আবিষ্কৃত প্রথম ব্যাকটেরিয়া হিসেবে *Ideonella sakaiensis* 201-F6, জৈব-প্রতিকারে আগ্রহের চেউ তুলেছে।

পরিশেষে, মানবদেহে মাইক্রোপ্লাস্টিকের যাত্রা অদৃশ্য হতে পারে, তবে স্বাস্থ্যের উপর তাদের প্রভাব ক্রমশ স্পষ্ট হয়ে উঠছে। আমরা যখন তাদের প্রভাবের জটিলতাগুলি উন্মোচন করতে থাকি, তখন প্লাস্টিকের উপর আমাদের নির্ভরতা কমাতে এবং মানব স্বাস্থ্য এবং পরিবেশের ভবিষ্যত রক্ষা করার জন্য আমাদের দ্রুত এবং সিদ্ধান্তমূলকভাবে পদক্ষেপ নিতে হবে। অদৃশ্য হুমকি বাস্তব - এবং এটি মোকাবেলা করার সময় এসেছে।

তথ্যসূত্র

১. ডেনিস, জে., আরুলরাজ, ডি., এবং মিস্ত্রি, টি. কে. (২০২৫)। অদেখা টক্সিন: মাইক্রো এবং ন্যানোপ্লাস্টিকের মানব স্বাস্থ্যের পরিণতি অন্বেষণ। টক্সিকোলজি রিপোর্টস, ১৪, ১০১৯৫৫।

<https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2025.101955>

২. ডনিসি, আই. কলোকা, এ., আনাস্তাসিও, সি., ব্যালেস্ট্রিয়েরি, এম. এল., এবং ডি'অনোফ্রিও, এন. (২০২৪)। মাইক্রো (ন্যানো) প্লাস্টিক: মানব স্বাস্থ্যের জন্য একটি উদীয়মান বোঝা।

ইন্টারন্যাশনাল জার্নাল অফ বায়োলজিক্যাল সায়েন্সেস, ২০(১৪), ৫৭৭৯-৫৭৯২।

<https://doi.org/10.7150/ijbs.99556>

৩. সান, এ. এবং ওয়াং, ডব্লিউ. এক্স. (২০২৩)। মাইক্রোপ্লাস্টিকের সংস্পর্শে আসা এবং এর সাথে সম্পর্কিত স্বাস্থ্য ঝুঁকি। পরিবেশগত স্বাস্থ্য, ১(৩), ১৩৯-১৪৯।

<https://doi.org/10.1021/envhealth.3c00053>

৪. হং, ওয়াই. উ, এস, এবং ওয়েই, জি. (২০২৩)। প্রজনন ব্যবস্থার উপর মাইক্রোপ্লাস্টিক এবং ন্যানোপ্লাস্টিকের প্রতিকূল প্রভাব: উর্বরতা এবং সম্ভাব্য ক্ষতিকারক মিথস্ক্রিয়ার একটি বিস্তৃত পর্যালোচনা। সায়েন্স অফ দ্য টোটাল এনভায়রনমেন্ট, ১২, ১৬৬২৫৮।

৫. রাইট, এস. এল, থম্পসন, আর. সি., এবং গ্যালোওয়ে, টি. এস. (২০১৩)। সামুদ্রিক জীবের উপর মাইক্রোপ্লাস্টিকের ভৌত প্রভাব: একটি পর্যালোচনা। পরিবেশগত দূষণ, ১৭৮, ৪৮৩-৪৯২।

৬. লিউ, ডব্লিউ., ঝাং, বি., ইয়াও, কিউ., ফেং, এক্স., শেন, টি., গুও, পি., ওয়াং, পি., বাই, ওয়াই, লি, বি., ওয়াং, পি., লি, আর., কু, জেড., এবং লিউ, এন. (২০২৩)। হাঁদুর/হাঁদুরের মডেলগুলিতে মাইক্রো/ন্যানো-প্লাস্টিকের বিষাক্ত প্রভাব: একটি পদ্ধতিগত পর্যালোচনা এবং মেটা-বিশ্লেষণ। ফ্রন্টিয়ার্স ইন পাবলিক হেলথ, ১১, ১১০৩২৮৯।

৭. হেডারলে, এম. (২০২৫, ৩ ফেব্রুয়ারি)। ইউএনএম গবেষকরা মানুষের মস্তিষ্কে মাইক্রোপ্লাস্টিকের উদ্বেগজনকভাবে উচ্চ মাত্রা খুঁজে পেয়েছেন - এবং সময়ের সাথে সাথে ঘনত্ব বাড়ছে। নিউ মেক্সিকো বিশ্ববিদ্যালয় স্বাস্থ্য বিজ্ঞান কেন্দ্র।

৮. পেরেরা, জে. (২০২৫, ৪ ফেব্রুয়ারি)। নতুন গবেষণায় মানুষের মস্তিষ্কে পুরো চামচ মাইক্রোপ্লাস্টিক খুঁজে পাওয়া গেছে - এবং ডিমেনশিয়া আক্রান্তদের ক্ষেত্রে ৩ গুণ বেশি। নিউ ইয়র্ক পোস্ট।

UNDERWATER SESSILE BEINGS— CORALS

By – Ritwika Bhattacharya



PICTURE COURTESY: IFAW



PICTURE COURTESY: TIMES OF INDIA

Corals are invertebrate animals and belong to the vibrant and diverse group known as Cnidaria. While they may appear to be colorful underwater plants rooted to the ocean floor, corals are, in fact, animals. This group also includes creatures like jellyfish and sea anemones, which are commonly seen in tide pools or along the shore. Despite their variety in shape, color, and size, all cnidarians share common features: a simple digestive cavity with one mouth opening, and tentacles equipped with stinging cells.

Corals are considered colonial organisms, meaning each colony is made up of numerous individual animals, called polyps, that live and grow while remaining connected. These polyps depend on each other to survive. A coral colony develops through a process called budding, where the original polyp produces identical copies of itself, forming a larger group.

There are approximately 6,000 known coral species around the world. Some flourish in warm, shallow coastal waters, while others are found in deep, cold regions of the open ocean. Corals form some of the planet's most diverse ecosystems, supporting thousands of marine species. Additionally, millions of people worldwide rely on coral reefs for food, coastal protection, and livelihoods.

GENERAL STRUCTURE OF A CORAL POLYP

The small individual animals that form large coral colonies are known as coral polyps. These polyps extract ions from seawater to create limestone exoskeletons—hard outer shells that support and protect their bodies.

Each coral polyp has a cylindrical shape with a mouth at one end, surrounded by tentacles. The tentacles serve dual purposes: they help capture food and defend against threats by stinging potential predators. Once food is digested, any waste exits through the same mouth opening.

Most polyps are nocturnal feeders. They use specialized stinging cells called nematocysts, found in their tentacles and outer tissue, to catch prey. These cells release toxins to immobilize prey, which can range from tiny zooplankton to small fish, depending on the size of the coral polyp.

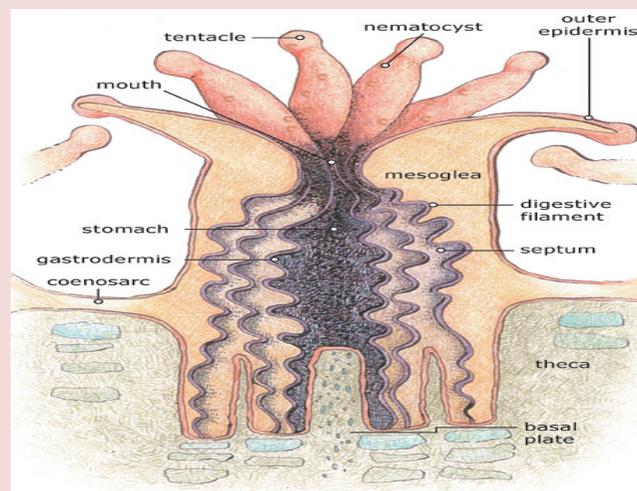


FIGURE: A DIAGRAM SHOWING INTERNAL STRUCTURE OF A POLYP. PICTURE COURTESY: SERC (CARLETON)

TYPES OF CORALS

Corals are typically divided into two main categories: “hard corals” and “soft corals.” There are approximately 800 species of hard corals, also called stony or reef-building corals. These corals create solid skeletons made of calcium carbonate (CaCO_3), which provide a protective outer shell for their soft tissues. Hard corals are the main architects of coral reefs. They usually form colonies made up of many individual polyps—ranging from hundreds to thousands—which are bound together by the calcium carbonate they secrete.

In contrast, soft corals don’t form hard calcium carbonate skeletons and don’t contribute to reef construction, though they still thrive within reef environments. Like hard corals, most soft corals are colonial, meaning a single structure is actually made up of many polyps working together. Soft coral colonies often take on shapes that resemble plants, such as trees, bushes, fans, whips, or grasses.



SOFT CORAL

PICTURE COURTESY: SALT WATER CORAL TANK



HARD CORALS

PICTURE COURTESY: GREAT BARRIER REEFS TOURS

CORAL REEFS

Hard corals absorb large amounts of calcium from seawater to build rigid skeletons that support their growth and offer protection. These tiny coral polyps collectively form massive calcium carbonate structures, which become coral reefs. These reefs serve as vital habitats and structural foundations for countless marine species—potentially numbering in the millions. In fact, coral reefs are the largest living structures on Earth and are the only ones visible from space.

Coral reefs have been developing on Earth for roughly 200 to 300 million years. One of their most remarkable characteristics is the advanced symbiotic relationship they've formed over time. Coral polyps coexist with microscopic algae called zooxanthellae, which live within the coral tissues. This partnership involves the exchange of gases and nutrients, benefiting both organisms and playing a key role in the survival of the coral. It is also this relationship that gives coral reefs their vibrant and diverse colors, which are often admired by divers.



GREAT BARRIER REEF OF AUSTRALIA

PICTURE COURTESY: QUEENSLAND

CORAL REEF IN INDIAN OCEAN

PICTURE COURTESY: NATIONAL GEOGRAPHIC

RAINFOREST OF THE SEA

Coral reefs are often called the “rainforests of the sea” because of their rich biodiversity. They support nearly 25% of all marine fish species by providing essential habitat and shelter for various ocean organisms. For example, the coral reefs around the Northwestern Hawaiian Islands are home to around 7,000 different plant and animal species. These reefs form part of a larger interconnected ecosystem that includes mangroves and seagrass beds.

Mangroves are salt-tolerant trees with roots that grow in the water, offering breeding and nursery areas for marine life that eventually move on to coral reefs. They also play vital roles in trapping nutrients, stabilizing shorelines, shielding coastal areas from storms, and filtering out land-based pollutants from runoff.

Seagrasses are flowering plants that grow in shallow coastal waters. They are crucial primary producers in the ocean food chain, providing food and shelter for species such as sea turtles, manatees, seahorses, fish, sea urchins, and sea cucumbers. Seagrass beds act like underwater meadows, helping to clear the water of sediments, release oxygen, and stabilize the seafloor.

Beyond supporting marine life, coral reefs are important to humans. Millions of people depend on reef-associated fish for food, and coral reefs attract tourists, contributing significantly to local economies. Additionally, reefs serve as natural barriers, protecting coastlines from storm damage by weakening incoming waves.



CORAL REEF ECOSYSTEM
PICTURE COURTESY: NOAA

THREATS TO CORAL REEF ECOSYSTEMS

Coral reef ecosystems face numerous serious threats. Some are natural, such as storms, predators, and diseases. However, many are human-induced, including pollution, sediment buildup, harmful fishing methods, and climate change. Climate change, in particular, is warming ocean waters and increasing acidification, both of which pose major risks to coral health. These stressors can trigger coral bleaching—a condition that may lead to coral death—or cause direct physical harm to reef structures. Between 2014 and 2017, a major global bleaching event, linked partly to a strong El Niño, impacted around 70% of the world's coral reefs. Regions like Australia's Great Barrier Reef were especially affected, with vast stretches of coral experiencing bleaching. Coral bleaching occurs when corals expel the symbiotic algae (zooxanthellae) that live within their tissues, usually in response to environmental stress, making the corals appear white or “bleached.”



CORAL BLEACHING

PICTURE COURTESY: PRS

RECENT FINDINGS

A recent study conducted by scientists from the University of Miami's NOAA Cooperative Institute for Marine and Atmospheric Studies (CIMAS) and the Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory (AOML) has revealed how various coral genotypes react to environmental stress. The research found that while some coral genotypes could tolerate either elevated nutrient levels or disease, none were resilient to both stressors at once.

Ten coral genotypes were tested under two nutrient scenarios: standard (ambient) and elevated ammonium levels for about six weeks. After this period, the corals were exposed either to diseased coral tissue or a control treatment using healthy tissue, resulting in four experimental groups: normal nutrients with placebo, normal nutrients with disease, high nutrients with placebo, and high nutrients with disease.

Results showed that elevated ammonium—representing poor water quality—reduced coral survival even without the presence of disease. Under normal nutrient conditions, four genotypes experienced total mortality when exposed to disease, while others varied in their resistance. However, when both stressors were present, all genotypes experienced mortality rates between 30% and 100%.

The study emphasizes the critical importance of improving water quality by reducing nutrient runoff, which is essential for coral health. Since disease outbreaks often occur alongside pollution stress, controlling nutrient pollution is key to boosting coral resilience and ensuring the effectiveness of restoration efforts.

PROTECTING CORAL REEFS

Protecting coral reefs requires a dual approach: tackling climate change by significantly cutting greenhouse gas emissions and minimizing harmful human activities. This effort demands widespread collective action, combining strong political will with well-coordinated local initiatives. On a global scale, collaborative efforts are gaining momentum. For example, the Coral Reef Breakthrough—launched during COP15 by the International Coral Reef Initiative, the Global Fund for Coral Reef, and the UN Climate Change High-Level Champions—aims to safeguard 125,000 km² of coral reefs through \$12 billion in funding by 2030. This initiative outlines four global priorities to protect coral ecosystems: addressing underlying causes of reef degradation, doubling the area of marine protection, accelerating restoration initiatives, and ensuring long-term financial support. In parallel with increased political engagement, marine conservation and restoration projects are expanding around the world. A key strategy in these efforts is the establishment of Marine Protected Areas (MPAs), which help preserve marine biodiversity and promote responsible ocean use.

On a personal level, individuals can contribute to coral reef protection through several actions:

- **Lower your carbon footprint** by reducing transportation emissions, using energy wisely, and choosing eco-friendly products.
- **Conserve water**, as using less helps reduce runoff and wastewater pollution that can harm marine life.
- **Dive and snorkel responsibly** by not touching corals, avoiding the seabed, and using reef-safe sunscreens.
- **Opt for sustainable seafood** to support fishing practices that protect coral reef ecosystems.
- **Say no to coral souvenirs**, as purchasing them encourages destructive harvesting practices.

- **Use sunscreens labeled reef-safe**, since many conventional ones contain chemicals toxic to coral.
- **Cut back on plastic use**, helping to prevent ocean pollution that threatens reef environments.
- **Support coral reef protection groups**, as many organizations are dedicated to conservation and restoration efforts.

REFERENCES

- ✓ Earth.Org. (2023, October 10). *What are coral reefs?*<https://earth.org/what-are-coral-reefs/#:~:text=Soft%20Corals%20And%20Hard%20Corals,and%20biodiversity%20as%20soft%20corals>
- ✓ International Coral Reef Initiative. (n.d.). *What are corals?*<https://icriforum.org/about-coral-reefs/what-are-corals/>
- ✓ National Geographic Society. (n.d.). *Coral.*
<https://education.nationalgeographic.org/resource/coral/>
- ✓ National Oceanic and Atmospheric Administration. (n.d.). *Coral reef ecosystem tutorial: Introduction to corals.* NOAA National Ocean Service.
https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_corals/coral01_intro.html
- ✓ National Oceanic and Atmospheric Administration. (n.d.). *Coral reef ecosystems.*
<https://www.noaa.gov/education/resource-collections/marine-life/coral-reef-ecosystems>
- ✓ National Oceanic and Atmospheric Administration. (n.d.). *What are coral reefs?*<https://oceanservice.noaa.gov/facts/coral.html>
- ✓ Palacio-Castro, A. M., Kroesche, D., Enochs, I. C., Kelble, C., Smith, I., Baker, A. C., & Rosales, S. M. (2025). Genotypes of *Acroporacervicornis* in Florida show resistance to either elevated nutrients or disease, but not both in combination. *PLOS ONE*, 20(3), e0320378. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320378>

জলতলের কোষ – প্রবাল

By – Ritwika Bhattacharya



PICTURE COURTESY: IFAW



PICTURE COURTESY: TIMES OF INDIA

প্রবাল হল অমেরুদণ্ডী প্রাণী এবং Cnidaria নামে পরিচিত প্রাণবন্ত এবং বৈচিত্র্যময় গোষ্ঠীর অন্তর্ভুক্ত। যদিও তারা সমুদ্রের তলদেশে শেকড় গেড়ে থাকা রঙিন জলতলের উদ্ভিদ বলে মনে হতে পারে, প্রবাল আসলে প্রাণী। এই গোষ্ঠীতে জেলিফিশ এবং সামুদ্রিক অ্যানিমোনের মতো প্রাণীও রয়েছে, যা সাধারণত জোয়ারের জলে বা তীরে দেখা যায়। আকৃতি, রঙ এবং আকারে তাদের বৈচিত্র্য থাকা সত্ত্বেও, সমস্ত সিনিডারিয়ানের মধ্যে সাধারণ বৈশিষ্ট্য রয়েছে: একটি মুখ খোলা সহ একটি সরল পাচনতন্ত্র এবং দংশনকারী কোষ দিয়ে সজ্জিত তাঁবু।

প্রবালকে ঔপনিবেশিক জীব হিসাবে বিবেচনা করা হয়, যার অর্থ প্রতিটি উপনিবেশ পলিপ নামে অসংখ্য পৃথক প্রাণী দ্বারা গঠিত, যারা সংযুক্ত থাকাকালীন বেঁচে থাকে এবং বৃদ্ধি পায়। এই পলিপগুলি বেঁচে থাকার জন্য একে অপরের উপর নির্ভর করে। একটি প্রবাল উপনিবেশ বুডিং নামক একটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে বিকশিত হয়, যেখানে মূল পলিপ নিজের মতো একই রকম প্রতিলিপি তৈরি করে, একটি বৃহত্তর গোষ্ঠী তৈরি করে। বিশ্বজুড়ে প্রায় 6,000টি পরিচিত প্রবাল

প্রজাতি রয়েছে। কিছু উষ্ণ, অগভীর উপকূলীয় জলে বৃদ্ধি পায়, অন্যগুলি খোলা সমুদ্রের গভীর, ঠান্ডা অঞ্চলে পাওয়া যায়। প্রবাল গ্রহের সবচেয়ে বৈচিত্র্যময় বাস্তুতন্ত্রের মধ্যে একটি গঠন করে, যা হাজার হাজার সামুদ্রিক প্রজাতিককে সমর্থন করে। উপরন্তু, বিশ্বব্যাপী লক্ষ লক্ষ মানুষ খাদ্য, উপকূলীয় সুরক্ষা এবং জীবিকার জন্য প্রবাল প্রাচীরের উপর নির্ভর করে।

কোরাল পলিপের সাধারণ গঠন

ছোট প্রাণী যারা বৃহৎ প্রবাল উপনিবেশ তৈরি করে তাদের কোরাল পলিপ বলা হয়। এই পলিপগুলি সমুদ্রের জল থেকে আয়ন আহরণ করে চুনাপাথরের বহিঃকঙ্কাল তৈরি করে - শক্ত বাইরের খোলস যা তাদের দেহকে সমর্থন করে এবং রক্ষা করে।

প্রতিটি প্রবাল পলিপের একটি নলাকার আকৃতি থাকে যার এক প্রান্তে মুখ থাকে, যা তাঁবু দ্বারা বেষ্টিত থাকে। তাঁবুগুলি দ্বৈত উদ্দেশ্যে কাজ করে: তারা সম্ভাব্য শিকারীদের দংশন করে খাদ্য গ্রহণ এবং হুমকির বিরুদ্ধে প্রতিরক্ষা করতে সহায়তা করে। একবার খাদ্য হজম হয়ে গেলে, যে কোনও বর্জ্য একই মুখের খোলা অংশ দিয়ে বেরিয়ে যায়।

বেশিরভাগ পলিপ হল নিশাচর খাদ্যদাতা। তারা শিকার ধরার জন্য তাদের তাঁবু এবং বাইরের টিস্যুতে পাওয়া নেমাটোসিস্ট নামক বিশেষায়িত স্টিংিং কোষ ব্যবহার করে। এই কোষগুলি শিকারকে স্থির করার জন্য বিষাক্ত পদার্থ নিগত করে, যা প্রবাল পলিপের আকারের উপর নির্ভর করে ক্ষুদ্র জুপ্ল্যাঙ্কটন থেকে ছোট মাছ পর্যন্ত হতে পারে।

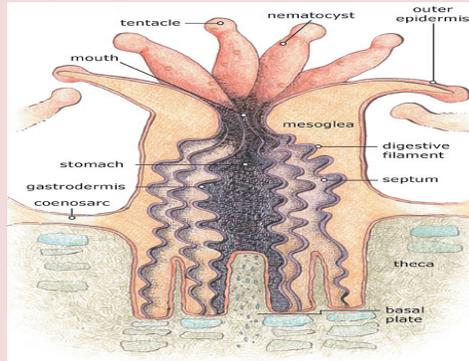


FIGURE: A DIAGRAM SHOWING INTERNAL STRUCTURE OF A POLYP. PICTURE COURTESY: SERC (CARLETON)

প্রবালের প্রকারভেদ

প্রবাল সাধারণত দুটি প্রধান শ্রেণীতে বিভক্ত: "কঠিন প্রবাল" এবং "নরম প্রবাল"। প্রায় 800 প্রজাতির শক্ত প্রবাল রয়েছে, যাদেরকে পাথুরে বা প্রাচীর তৈরিকারী প্রবালও বলা হয়। এই প্রবালগুলি ক্যালসিয়াম কার্বনেট (CaCO_3) দিয়ে তৈরি কঠিন কঙ্কাল তৈরি করে, যা তাদের নরম টিস্যুর জন্য একটি প্রতিরক্ষামূলক বাইরের আবরণ প্রদান করে। শক্ত প্রবাল হল প্রবাল প্রাচীরের প্রধান স্থপতি। তারা সাধারণত অনেকগুলি পৃথক পলিপ দিয়ে তৈরি উপনিবেশ তৈরি করে—শত শত থেকে হাজার হাজার পর্যন্ত—যা তাদের নিঃসৃত ক্যালসিয়াম কার্বনেট দ্বারা একসাথে আবদ্ধ থাকে।

বিপরীতে, নরম প্রবালগুলি শক্ত ক্যালসিয়াম কার্বনেট কঙ্কাল তৈরি করে না এবং প্রাচীর নির্মাণে অবদান রাখে না, যদিও তারা এখনও প্রাচীর পরিবেশের মধ্যে উন্নতি লাভ করে। শক্ত প্রবালের মতো, বেশিরভাগ নরম প্রবাল ঔপনিবেশিক, যার অর্থ একটি একক কাঠামো আসলে একসাথে কাজ করে এমন অনেক পলিপ দিয়ে তৈরি। নরম প্রবাল উপনিবেশ প্রায়শই গাছপালার মতো আকৃতি ধারণ করে, যেমন গাছ, ঝোপ, পাখা, চাবুক বা ঘাসের মতো।



নরম প্রবাল

ছবি সৌজন্যে: লবণাক্ত জলের প্রবাল ট্যাঙ্ক



হার্ড কোরাল

ছবির সৌজন্যে: দুর্দান্ত ব্যারিয়ার রিফ ট্যুর

প্রবালপ্রাচীর

শক্ত প্রবাল সমুদ্রের জল থেকে প্রচুর পরিমাণে ক্যালসিয়াম শোষণ করে শক্ত কঙ্কাল তৈরি করে যা তাদের বৃদ্ধিকে সমর্থন করে এবং সুরক্ষা প্রদান করে। এই ক্ষুদ্র প্রবাল পলিপগুলি সম্মিলিতভাবে বিশাল ক্যালসিয়াম কার্বনেট কাঠামো তৈরি করে, যা প্রবালপ্রাচীরে পরিণত হয়। এই প্রাচীরগুলি অগণিত সামুদ্রিক প্রজাতির জন্য গুরুত্বপূর্ণ আবাসস্থল এবং কাঠামোগত ভিত্তি হিসেবে কাজ করে - সম্ভাব্য লক্ষ লক্ষের মধ্যে। প্রকৃতপক্ষে, প্রবালপ্রাচীর হল পৃথিবীর বৃহত্তম জীবন্ত কাঠামো এবং মহাকাশ থেকে দৃশ্যমান একমাত্র।

প্রবালপ্রাচীরগুলি প্রায় 200 থেকে 300 মিলিয়ন বছর ধরে পৃথিবীতে বিকশিত হচ্ছে। তাদের সবচেয়ে উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্যগুলির মধ্যে একটি হল সময়ের সাথে সাথে তাদের তৈরি উন্নত সিঙ্ক্রোনিক সম্পর্ক। প্রবালপ্রাচীরগুলি প্রবাল টিস্যুর মধ্যে বসবাসকারী জুক্সানথেলি নামক মাইক্রোস্কোপিক শৈবালের সাথে সহাবস্থান করে। এই অংশীদারিত্বের মধ্যে গ্যাস এবং পুষ্টির আদান-প্রদান জড়িত, উভয় জীবের উপকার করে এবং প্রবালের বেঁচে থাকার ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এই সম্পর্কটিই প্রবালপ্রাচীরগুলিকে তাদের প্রাণবন্ত এবং বৈচিত্র্যময় রঙ দেয়, যা প্রায়শই ডুবুরিদের দ্বারা প্রশংসিত হয়।



অস্ট্রেলিয়ার গ্রেট ব্যারিয়ার রিফ

ছবি সৌজন্যে: কুইন্সল্যান্ড

ভারতীয় মহাসাগরে প্রবালপ্রাচীর

চিত্র সৌজন্যে: জাতীয় ভগোল

সমুদ্রের বৃষ্টিপাত

প্রবাল প্রাচীরগুলিকে প্রায়শই "সমুদ্রের বৃষ্টিপাত" বলা হয় কারণ তাদের সমৃদ্ধ জীববৈচিত্র্য রয়েছে। বিভিন্ন সমুদ্রের জীবের জন্য প্রয়োজনীয় আবাসস্থল এবং আশ্রয় প্রদান করে তারা সমস্ত সামুদ্রিক মাছের প্রজাতির প্রায় 25% সমর্থন করে। উদাহরণস্বরূপ, উত্তর-পশ্চিম হাওয়াই দ্বীপপুঞ্জের চারপাশের প্রবাল প্রাচীরগুলি প্রায় 7,000 বিভিন্ন উদ্ভিদ এবং প্রাণীর আবাসস্থল। এই প্রাচীরগুলি একটি বৃহত্তর আন্তঃসংযুক্ত বাস্তুতন্ত্রের অংশ গঠন করে যার মধ্যে ম্যানগ্রোভ এবং সমুদ্র ঘাসের স্তর অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

ম্যানগ্রোভ হল লবণাক্ততা সহনশীল গাছ যার শিকড় জলে জন্মায়, সামুদ্রিক জীবনের জন্য প্রজনন এবং নার্সারি এলাকা প্রদান করে যা অবশেষে প্রবাল প্রাচীরে চলে যায়। তারা পুষ্টি আটকে রাখতে, উপকূলরেখা স্থিতিশীল করতে, ঝড় থেকে উপকূলীয় অঞ্চলগুলিকে রক্ষা করতে এবং জলপ্রবাহ থেকে ভূমি-ভিত্তিক দূষণকারী পদার্থগুলিকে ফিল্টার করতেও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।



কোরাল রিফ ইকোসিস্টেম ছবি
সৌজন্যে: NOAA

সমুদ্র ঘাস হল ফুলের উদ্ভিদ যা অগভীর উপকূলীয় জলে জন্মায়। তারা সমুদ্র খাদ্য শৃঙ্খলে গুরুত্বপূর্ণ প্রাথমিক উৎপাদক, সামুদ্রিক কচ্ছপ, মানাটি, সমুদ্র ঘোড়া, মাছ, সমুদ্র আর্চিন এবং সমুদ্র শসার মতো প্রজাতির জন্য খাদ্য এবং আশ্রয় প্রদান করে। সমুদ্র ঘাসের স্তর পানির নিচের তৃণভূমির মতো কাজ করে, পানির জল পরিষ্কার করতে, অক্সিজেন মুক্ত করতে এবং সমুদ্রতলকে স্থিতিশীল করতে সাহায্য করে।

সামুদ্রিক জীবনকে সমর্থন করার পাশাপাশি, প্রবাল প্রাচীর মানুষের জন্য গুরুত্বপূর্ণ। লক্ষ লক্ষ মানুষ খাদ্যের জন্য প্রবাল প্রাচীর-সম্পর্কিত মাছের উপর নির্ভর করে এবং প্রবাল প্রাচীর পর্যটকদের আকর্ষণ করে, স্থানীয় অর্থনীতিতে উল্লেখযোগ্য অবদান রাখে। উপরন্তু, প্রবাল

প্রাচীরগুলি প্রাকৃতিক বাধা হিসেবে কাজ করে, আগত তরঙ্গকে দুর্বল করে ঝড়ের ক্ষতি থেকে উপকূলরেখাকে রক্ষা করে।

প্রবাল প্রাচীরের বাস্তুতন্ত্রের জন্য হুমকি

প্রবাল প্রাচীরের বাস্তুতন্ত্র অসংখ্য গুরুতর হুমকির সম্মুখীন। কিছু প্রাকৃতিক, যেমন ঝড়, শিকারী এবং রোগ। তবে, অনেকগুলি মানব-সৃষ্ট, যার মধ্যে দূষণ, পলি জমা, ক্ষতিকারক মাছ ধরার পদ্ধতি এবং জলবায়ু পরিবর্তন অন্তর্ভুক্ত। জলবায়ু পরিবর্তন, বিশেষ করে, সমুদ্রের জল উষ্ণ করছে এবং অ্যাসিডিফিকেশন বৃদ্ধি করছে, যা উভয়ই প্রবালের স্বাস্থ্যের জন্য বড় ঝুঁকি তৈরি করে। এই চাপগুলি প্রবাল ব্লিচিংকে ট্রিগার করতে পারে - এমন একটি অবস্থা যা প্রবালের মৃত্যুর দিকে পরিচালিত করতে পারে - অথবা প্রাচীর কাঠামোর সরাসরি শারীরিক ক্ষতি করতে পারে। 2014 থেকে 2017 সালের মধ্যে, একটি বড় বিশ্বব্যাপী ব্লিচিং ঘটনা, যা আংশিকভাবে একটি শক্তিশালী এল নিনোর সাথে যুক্ত, বিশ্বের প্রায় 70% প্রবাল প্রাচীরকে প্রভাবিত করেছিল। অস্ট্রেলিয়ার গ্রেট ব্যারিয়ার রিফের মতো অঞ্চলগুলি বিশেষভাবে প্রভাবিত হয়েছিল, যেখানে প্রবালের বিশাল অংশ ব্লিচিং অনুভব করছিল। প্রবাল ব্লিচিং ঘটে যখন প্রবালগুলি তাদের টিস্যুর মধ্যে বসবাসকারী সিম্বিওটিক শৈবাল (জুক্সানথেলা) বের করে দেয়, সাধারণত পরিবেশগত চাপের প্রতিক্রিয়ায়, যার ফলে প্রবাল সাদা বা "ব্লিচড" দেখায়।



কোরাল ব্লিচিং ছবি সৌজন্যে: পিবিএস

সাম্প্রতিক তথ্য

মায়ামি বিশ্ববিদ্যালয়ের NOAA কোঅপারেটিভ ইনস্টিটিউট ফর মেরিন অ্যান্ড অ্যাটমোস্ফিয়ারিক স্টাডিজ (CIMAS) এবং আটলান্টিক ওশানোগ্রাফিক অ্যান্ড মেটেরিওলজিক্যাল ল্যাবরেটরির (AOML) বিজ্ঞানীদের দ্বারা পরিচালিত একটি সাম্প্রতিক গবেষণায় দেখা গেছে যে বিভিন্ন প্রবাল জিনোটাইপ পরিবেশগত চাপের প্রতি কীভাবে প্রতিক্রিয়া দেখায়। গবেষণায় দেখা গেছে যে কিছু প্রবাল জিনোটাইপ পুষ্টির মাত্রা বৃদ্ধি বা রোগ সহ্য করতে পারে, তবে কোনওটিই একই সাথে উভয় চাপের প্রতি স্থিতিস্থাপক ছিল না।

প্রায় ছয় সপ্তাহ ধরে দশটি প্রবাল জিনোটাইপ দুটি পুষ্টির পরিস্থিতিতে পরীক্ষা করা হয়েছিল: স্ট্যান্ডার্ড (পরিবেষ্টিত) এবং উন্নত অ্যামোনিয়ামের মাত্রা। এই সময়ের পরে, প্রবালগুলিকে রোগাক্রান্ত প্রবাল টিস্যুর সংস্পর্শে আনা হয়েছিল অথবা সুস্থ টিস্যু ব্যবহার করে একটি নিয়ন্ত্রণ চিকিৎসা করা হয়েছিল, যার ফলে চারটি পরীক্ষামূলক গ্রুপ তৈরি হয়েছিল: প্লেসিবো সহ স্বাভাবিক পুষ্টি, রোগের সাথে স্বাভাবিক পুষ্টি, প্লেসিবো সহ উচ্চ পুষ্টি এবং রোগের সাথে উচ্চ পুষ্টি।

ফলাফলগুলি দেখিয়েছে যে অ্যামোনিয়ামের উচ্চ মাত্রা - যা পানির নিম্নমানের প্রতিনিধিত্ব করে - রোগের উপস্থিতি ছাড়াই প্রবালের বেঁচে থাকা হ্রাস করেছে। স্বাভাবিক পুষ্টির পরিস্থিতিতে, রোগের সংস্পর্শে আসার সময় চারটি জিনোটাইপ মোট মৃত্যুর অনুভব করেছে, অন্যরা তাদের প্রতিরোধ ক্ষমতায় পরিবর্তিত হয়েছে। তবে, যখন উভয় স্ট্রেসের উপস্থিতি ছিল, তখন সমস্ত জিনোটাইপগুলিতে মৃত্যুর হার ৩০% থেকে ১০০% এর মধ্যে ছিল।

গবেষণায় পুষ্টির প্রবাহ হ্রাস করে জলের গুণমান উন্নত করার গুরুত্বপূর্ণ গুরুত্বের উপর জোর দেওয়া হয়েছে, যা প্রবালের স্বাস্থ্যের জন্য অপরিহার্য। যেহেতু রোগের প্রাদুর্ভাব প্রায়শই দূষণের চাপের পাশাপাশি ঘটে, তাই পুষ্টি দূষণ নিয়ন্ত্রণ করা প্রবালের স্থিতিস্থাপকতা বৃদ্ধি এবং পুনরুদ্ধার প্রচেষ্টার কার্যকারিতা নিশ্চিত করার মূল চাবিকাঠি।

প্রবালপ্রাচীর রক্ষা

প্রবালপ্রাচীর রক্ষা করার জন্য দ্বৈত পদ্ধতির প্রয়োজন: গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গমন উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস করে জলবায়ু পরিবর্তন মোকাবেলা করা এবং ক্ষতিকারক মানবিক কার্যকলাপ হ্রাস করা। এই প্রচেষ্টার জন্য ব্যাপক সম্মিলিত পদক্ষেপের প্রয়োজন, শক্তিশালী রাজনৈতিক ইচ্ছাশক্তির সাথে সুসমন্বিত স্থানীয় উদ্যোগের সমন্বয় করা। বিশ্বব্যাপী, সহযোগিতামূলক প্রচেষ্টা গতি পাচ্ছে। উদাহরণস্বরূপ, আন্তর্জাতিক কোরাল রিফ ইনিশিয়েটিভ, কোরাল রিফের জন্য গ্লোবাল ফান্ড এবং জাতিসংঘের জলবায়ু পরিবর্তন উচ্চ-স্তরের চ্যাম্পিয়নদের দ্বারা COP15-এর সময় চালু করা কোরাল রিফ ব্রেকথ্রু - এর লক্ষ্য হল 2030 সালের মধ্যে 12 বিলিয়ন ডলার তহবিলের মাধ্যমে 125,000 বর্গ কিলোমিটার প্রবাল প্রাচীর রক্ষা করা। এই উদ্যোগটি প্রবাল বাস্তুতন্ত্র রক্ষার জন্য চারটি বিশ্বব্যাপী অগ্রাধিকারের রূপরেখা তুলে ধরেছে: প্রাচীরের অবক্ষয়ের অন্তর্নিহিত কারণগুলি মোকাবেলা করা, সামুদ্রিক সুরক্ষার ক্ষেত্র দ্বিগুণ করা, পুনরুদ্ধারের উদ্যোগগুলিকে ত্বরান্বিত করা এবং দীর্ঘমেয়াদী আর্থিক সহায়তা নিশ্চিত করা। বর্ধিত রাজনৈতিক সম্পৃক্ততার সাথে সমান্তরালভাবে, সামুদ্রিক সংরক্ষণ এবং পুনরুদ্ধার প্রকল্পগুলি বিশ্বজুড়ে সম্প্রসারিত হচ্ছে। এই প্রচেষ্টার একটি মূল কৌশল হল সামুদ্রিক সুরক্ষিত অঞ্চল (MPA) প্রতিষ্ঠা, যা সামুদ্রিক জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণে সহায়তা করে এবং দায়িত্বশীল সমুদ্র ব্যবহারকে উৎসাহিত করে।

ব্যক্তিগত স্তরে, ব্যক্তির বৈশিষ্ট্য কয়েকটি পদক্ষেপের মাধ্যমে প্রবাল প্রাচীর সুরক্ষায় অবদান রাখতে পারেন:

পরিবহন নির্গমন হ্রাস করে, বুদ্ধিমানের সাথে শক্তি ব্যবহার করে এবং পরিবেশ বান্ধব পণ্য বেছে নিয়ে আপনার কার্বন পদচিহ্ন হ্রাস করুন।

- জল সংরক্ষণ করুন, কারণ কম ব্যবহার জলপ্রবাহ এবং বর্জ্য পদার্থ দূষণ কমাতে সাহায্য করে যা সামুদ্রিক জীবনের ক্ষতি করতে পারে।

- প্রবাল স্পর্শ না করে, সমুদ্রতল এড়িয়ে এবং প্রবাল প্রাচীর-নিরাপদ সানস্ক্রিন ব্যবহার করে দায়িত্বের সাথে ডাইভিং এবং স্নরকেলিং করুন।
- প্রবাল প্রাচীরের বাস্তুতন্ত্র রক্ষাকারী মাছ ধরার অনুশীলনকে সমর্থন করার জন্য টেকসই সামুদ্রিক খাবার বেছে নিন।
- প্রবাল স্যুভেনিরকে না বলুন, কারণ এগুলি কেনা ধ্বংসাত্মক ফসল কাটার অনুশীলনকে উৎসাহিত করে।
- প্রবাল প্রাচীর-নিরাপদ লেবেলযুক্ত সানস্ক্রিন ব্যবহার করুন, কারণ অনেক প্রচলিত সানস্ক্রিনে প্রবালের জন্য বিষাক্ত রাসায়নিক থাকে।
- প্লাস্টিকের ব্যবহার কমিয়ে আনুন, যা প্রবাল প্রাচীরের পরিবেশকে হুমকির মুখে ফেলে এমন সমুদ্র দূষণ রোধ করতে সহায়তা করে।
- প্রবাল প্রাচীর সুরক্ষা গোষ্ঠীগুলিকে সমর্থন করুন, কারণ অনেক সংস্থা সংরক্ষণ এবং পুনরুদ্ধার প্রচেষ্টায় নিবেদিতপ্রাণ।

তথ্যসূত্র

- ✓ Earth.Org. (২০২৩, অক্টোবর ১০)। প্রবাল প্রাচীর কী? <https://earth.org/what-are-coral-reefs/#:~:text=Soft%20Corals%20And%20Hard%20Corals,and%20biodiversity%20as%20soft%20corals>
- ✓ আন্তর্জাতিক প্রবাল প্রাচীর উদ্যোগ। (এন.ডি.)। প্রবাল কী? <https://icriforum.org/about-coral-reefs/what-are-corals/>
- ✓ ন্যাশনাল জিওগ্রাফিক সোসাইটি। (এন.ডি.)। প্রবাল। <https://education.nationalgeographic.org/resource/coral/>
- ✓ জাতীয় মহাসাগরীয় ও বায়ুমণ্ডলীয় প্রশাসন। (এন.ডি.)। প্রবাল প্রাচীর বাস্তুতন্ত্র টিউটোরিয়াল: প্রবালের ভূমিকা। NOAA জাতীয় মহাসাগর পরিষেবা। https://oceanservice.noaa.gov/education/tutorial_corals/coral01_intro.html
- ✓ জাতীয় মহাসাগরীয় ও বায়ুমণ্ডলীয় প্রশাসন। (এন.ডি.)। প্রবাল প্রাচীর বাস্তুতন্ত্র। <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/marine-life/coral-reef-ecosystems>
- ✓ জাতীয় মহাসাগরীয় ও বায়ুমণ্ডলীয় প্রশাসন। (এন.ডি.)। প্রবাল প্রাচীর কী? <https://oceanservice.noaa.gov/facts/coral.html>
- ✓ প্যালাসিও-কাস্ত্রো, এ. এম., ক্রোয়েশে, ডি., এনোকস, আই. সি., কেলবেল, সি., স্মিথ, আই., বেকার, এ. সি., এবং রোজালেস, এস. এম. (২০২৫)। ফ্লোরিডার অ্যাক্রোপোরাসারভিকর্নিসের জিনোটাইপগুলি উচ্চ পুষ্টি বা রোগের প্রতিরোধ ক্ষমতা দেখায়, তবে উভয়ের সংমিশ্রণে নয়। PLOS ONE, 20(3), e0320378। <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320378>

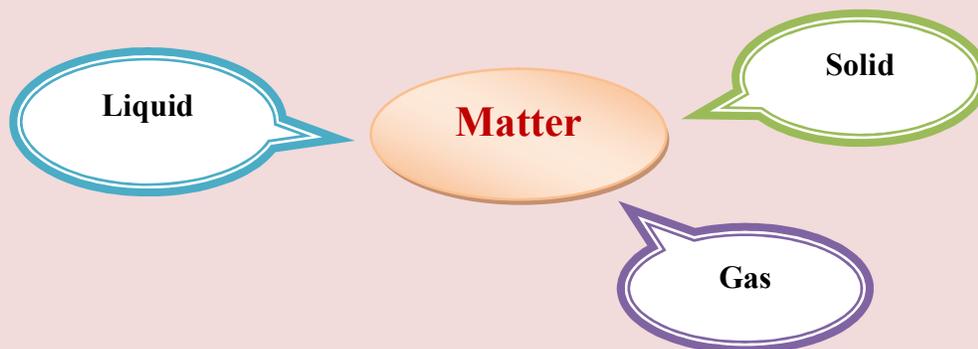
FREEZING LIGHT INTO SUPERSOLID (RARE STATE OF MATTER)

By – Ruhina Parveen



INTRODUCTION

Matter is anything that has mass and occupies space. It makes up everything around us, from solid to liquids and gases. Matter is typically classified into three main States:



Additionally, matter is composed of atoms, which in turn are made up of protons, neutrons and electrons. The behavior and properties of matter can change depending on factors like temperature and pressure.

Besides solids, liquids, and gases, matter can also exist in more exotic forms:

- ✚ **Plasma:** A high-energy state where atoms are ionized (e.g., the sun and lightning are made of plasma).

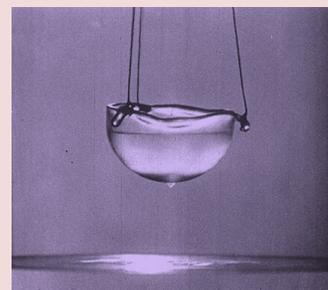


- ✚ **Bose-Einstein Condensate (BECs):** A state of matter formed at extremely low temperature (at 0K or -273.15°C), where atoms behave like a single quantum entity (e.g., BECs have been created in laboratories with certain gases like Rubidium or Sodium).

An international research effort has led to the successful creation of the first Bose-Einstein condensate (BEC) in space.

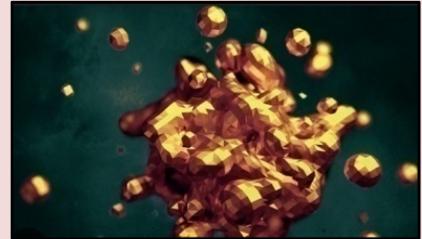


- ✚ **Superfluid:** A Superfluid is a state of matter that occurs at extremely low temperature near **absolute zero** (0K). In this state, the substance flows without any viscosity (resistance to flow), meaning it can move without losing energy. It can even flow up the walls of a container, defy gravity, or flow through tiny pores without friction (e.g., Helium-4 becomes a Superfluid when cooled below about 2.17K. In this state, it exhibits strange behaviors like this the ability to climb up the sides of its container, even against gravity).



SUPERSOLID

The concept of a supersolid was theorized in the 1960s and has been experimentally observed in materials like **solid helium-4 (ultra cold atomic gases)** at very low temperatures under certain conditions in 2017. A supersolid is a state of matter that combines properties of both a **solid** and a **superfluid**. In a supersolid, atoms or molecules form a regular, crystalline lattice like a solid, but they can still exhibit **superfluid-like behavior**, meaning parts of the solid can flow without resistance, while still maintaining its overall solid structure.



Simplified Example:

Think of a group of people (like atoms) standing in a circle (solid). Normally, they don't move out of their circle (they stay still like a solid). Now, imagine some of them can move around the circle without breaking the formation (like a superfluid inside a solid). This combination of solid behavior and free movement is what we call a **supersolid**.

CREATES A SUPERSOLID OUT OF LIGHT

The research team from Italy's National Research Council's Institute of Nanotechnology (CNR-Nanotech) and the University of Pavia employed a specially engineered semiconductor material made of Gallium arsenide. They have found a way to make light act like a "Supersolid," a **rare state of matter**. This discovery, published in Nature Journal on 5th March 2025, could change how we understand the behavior of light.



The material, Gallium arsenide was shaped into a structure with tiny ridges guiding the movement of photons. By directing laser light into this medium, they generate **polaritons** -



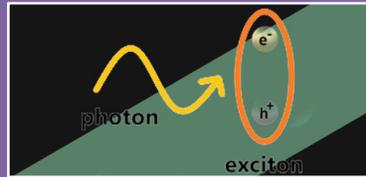
As the density of these **polaritons** increased they self-organized into a pattern indicative of a supersolid state, effectively “freezing” light into the exotic phase without halting its motion entirely.

“Freezing light” is not like water freezing at low temperature. But this experiment happening in very cold temperature, this all working on the basis of **quantum principles** that means they are freezing light using quantum principles.

Now, Let us understand how creating a supersolid from light step by step:

Photon-Atom Interaction

In experiments where a supersolid is created from light, it involves manipulating photons in a way that they can interact with each other through atomic. This requires creating a medium where photons can interact with one another, often via atomic systems that mediate these interactions. A method called **polariton condensation**.



Nonlinear Interaction Of Photons

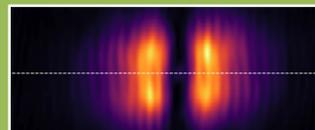
The photons must interact in nonlinear ways, When a light is passed through using laser light such materials, the photons can induce interactions that give rise to collective behavior, such as the formation of a photonic crystal-like structure.



Supersolidity in polariton condensates of photonic crystals. (Trypogeorgos et al., *Nature*, 2025)

Creating Of A Photonic Supersolid State

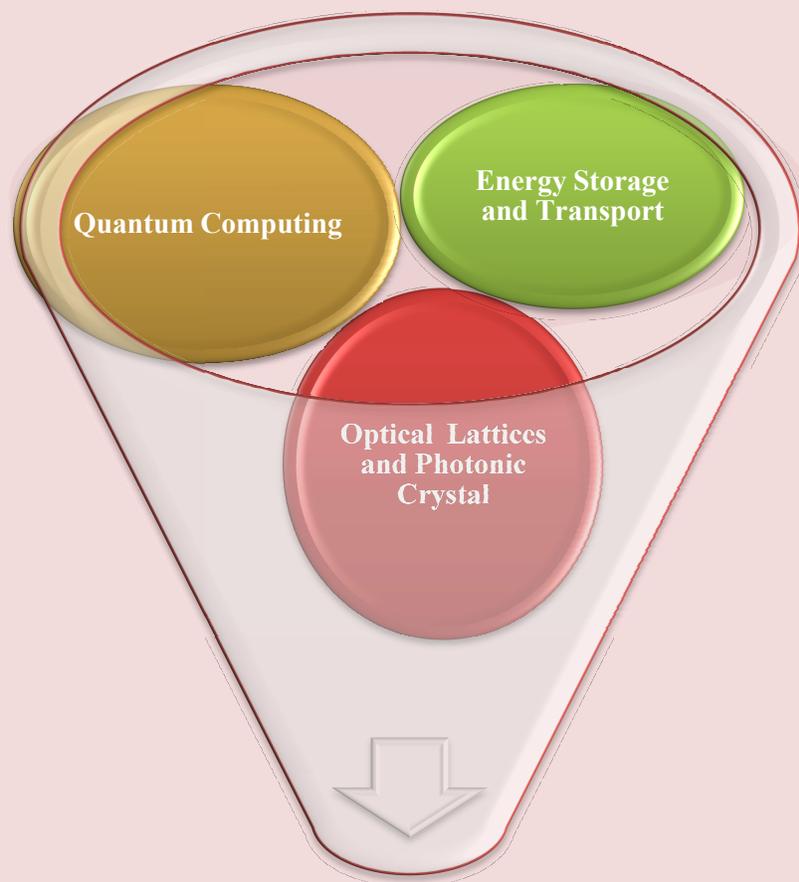
In this stage, when certain conditions (temperature, intensity of light, and type of material) are met, the system will enter a phase where the photons are part of a coherent wave function across the entire medium. Under these circumstances, the light can “freeze” into a lattice-like structure (the solid aspect) while still flowing without friction, mimicking the behavior of a superfluid.



A density map of photons in the light supersolid, with the modulation visible as the wavy lines. (Trypogeorgos et al., *Nature*, 2025)

POTENTIAL APPLICATION OF FREEZING LIGHT INTO SUPERSOLID

Supersolids, a rare state of matter that combines properties of both solids and superfluids hold intriguing potential for various applications in the future. While research is still ongoing, here are some potential applications of supersolids-



While practical applications are still theoretical and require more research, supersolids could revolutionize several fields, especially those that rely on quantum mechanics and material science.

REFERENCES

1. **Emerging supersolidity in photonic-crystal polariton condensates: retrieved from**
<https://www.nature.com/articles/s41>
2. **Physicists Create a Supersolid out of Light : retrieved from**
<https://www.sciencealert.com>
3. **Scientists turn light into a ‘Supersolid’ for the 1st time ever: retrieved from**
<https://www.livescience.com>

আলোর সুপারসলিড রূপ (পদার্থের বিরল অবস্থা)

By – Ruhina Parveen



ভূমিকা

পদার্থের অবস্থা (State of Matter) হল পদার্থের মৌলিক বৈশিষ্ট্য, যা তার আকার, আয়তন এবং পারমাণবিক বা আণবিক গঠন দ্বারা নির্ধারিত হয়। প্রধানত, তিনটি প্রধান পদার্থের অবস্থা রয়েছে:



পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন বিভিন্ন ধরনের প্রক্রিয়া দ্বারা ঘটে, যেমন গলন, সংকোচন, বাষ্পীভবন, এবং কনডেনসেশন।

পদার্থের তিনটি প্রধান অবস্থা (কঠিন, তরল, গ্যাস) ছাড়াও কিছু অস্বাভাবিক বা অতিরিক্ত অবস্থা রয়েছে, যেগুলি কিছু বিশেষ পরিস্থিতিতে বা শর্তে দেখা যায়।

প্লাজমা (Plasma) - প্লাজমা একটি অত্যন্ত উত্তপ্ত গ্যাসের অবস্থা, যেখানে আণবিক বা পরমাণু বিভক্ত হয়ে যায় এবং চার্জিত কণার স্রোত তৈরি হয়, যা প্লাজমা হিসাবে পরিচিত।

উদাহরণ: সূর্য, বজ্রপাত, আয়নোস্ফিয়ার।



বোস - আইনস্টাইন কন্ডেনসেট (BEC) - অত্যন্ত কম তাপমাত্রায় (0K বা -

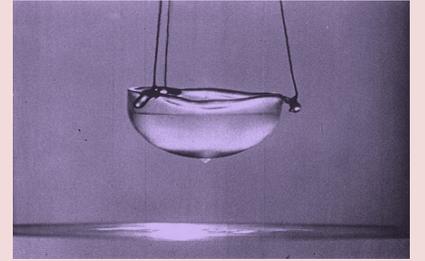
273.15°C) পদার্থের একটি অবস্থা তৈরি হয়, যেখানে পরমাণুগুলি একটি একক কোয়ান্টাম সত্তার মতো আচরণ করে (যেমন, রুবিডিয়াম বা সোডিয়ামের মতো নির্দিষ্ট গ্যাস দিয়ে পরীক্ষাগারে BEC তৈরি করা হয়েছে)।

An international research effort has led to the successful creation of the first Bose-Einstein condensate (BEC) in space.



অতিতরল (Superfluid) - অতিতরল হলো পদার্থের এমন একটি অবস্থা যা পরম

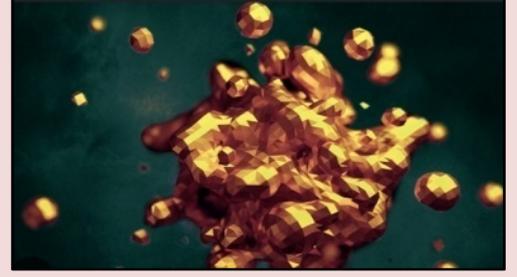
শূন্যের (0K) কাছাকাছি অত্যন্ত কম তাপমাত্রায় ঘটে। এই অবস্থায়, পদার্থটি কোনও সান্দ্রতা (প্রবাহের প্রতিরোধ) ছাড়াই প্রবাহিত হয়, অর্থাৎ এটি শক্তি হারানো ছাড়াই চলতে পারে। এমনকি এটি একটি পাত্রের দেয়াল ভেদ করেও প্রবাহিত হতে পারে, মাধ্যাকর্ষণকে অমান্য করতে পারে, অথবা ঘর্ষণ ছাড়াই



ক্ষুদ্র ছিদের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হতে পারে (যেমন, হিলিয়াম-৪ প্রায় 2.17K এর নিচে ঠান্ডা হলে অতিতরল হয়ে যায়।

সুপারসলিড

সুপারসলিডের ধারণাটি ১৯৬০-এর দশকে তাত্ত্বিকভাবে প্রণয়ন করা হয়েছিল এবং ২০১৭ সালে কিছু নির্দিষ্ট পরিস্থিতিতে খুব কম তাপমাত্রায় কঠিন হিলিয়াম-৪ (অতি ঠান্ডা পারমাণবিক গ্যাস) এর মতো পদার্থে পরীক্ষামূলকভাবে পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে। সুপারসলিড হল পদার্থের এমন একটি অবস্থা যা কঠিন এবং অতিতরল উভয়ের বৈশিষ্ট্যকে একত্রিত করে।



সরলীকৃত উদাহরণ-

ভাবুন একদল মানুষ (যেমন পরমাণু) একটি বৃত্তে (কঠিন) দাঁড়িয়ে আছে। সাধারণত, তারা তাদের বৃত্ত থেকে বেরিয়ে আসে না (তারা একটি কঠিন পদার্থের মতো স্থির থাকে)। এখন, কল্পনা করুন তাদের মধ্যে কেউ কেউ গঠন ভাঙা ছাড়াই বৃত্তের চারপাশে ঘুরতে পারে (যেমন একটি কঠিন পদার্থের ভিতরে একটি অতিতরল পদার্থ)। কঠিন আচরণ এবং অবাধ চলাচলের এই সমন্বয়কে আমরা একটি অতিতরল বা সুপারসলিড বলা হয়।

আলো থেকে সুপারসলিড তৈরি করা

ইতালির ন্যাশনাল রিসার্চ কাউন্সিলের ইনস্টিটিউট অফ ন্যানোটেকনোলজি (CNR-ন্যানোটেক) এবং পাভিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের গবেষণা দল গ্যালিয়াম আর্সেনাইড দিয়ে তৈরি একটি বিশেষভাবে তৈরি সেমিকন্ডাক্টর উপাদান ব্যবহার করেছে। তারা আলোক "সুপারসলিড", পদার্থের একটি বিরল অবস্থা, এর মতো কাজ করার একটি উপায় খুঁজে পেয়েছে। ৫ই মার্চ ২০২৫ তারিখে নেচার জার্নালে প্রকাশিত এই আবিষ্কার আলোর আচরণ বোঝার পদ্ধতি পরিবর্তন করতে পারে।



গ্যালিয়াম আর্সেনাইড নামক উপাদানটিকে ফোটনের চলাচলের জন্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শিলা দিয়ে তৈরি একটি কাঠামোতে আকৃতি দেওয়া হয়েছিল। এই মাধ্যমে লেজার আলোকে নির্দেশ করে, তারা পোলারিটন তৈরি করে –

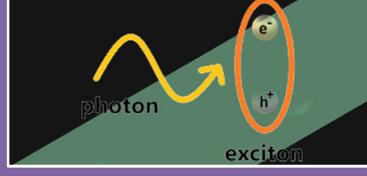


এই পোলারিটনের ঘনত্ব বৃদ্ধি পাওয়ার সাথে সাথে তারা একটি অতি-কঠিন অবস্থার নির্দেশক প্যাটার্নে স্ব-সংগঠিত হয়, কার্যকরভাবে আলোকে তার গতি সম্পূর্ণরূপে থামানো ছাড়াই বহিরাগত পর্যায়ে "হিমায়িত" করে। "হিমায়িত আলো" কম তাপমাত্রায় জমে থাকা জলের মতো নয়। কিন্তু খুব ঠান্ডা তাপমাত্রায় এই পরীক্ষাটি করা হচ্ছে, এটি সবই কোয়ান্টাম নীতির ভিত্তিতে কাজ করছে অর্থাৎ তারা কোয়ান্টাম নীতি ব্যবহার করে আলোকে জমে রাখছে।

এবার, ধাপে ধাপে আলো থেকে সুপারসলিড তৈরির পদ্ধতি জেনে নেওয়া যাক:

ফোটন-পরমাণু মিথস্ক্রিয়া

পরীক্ষায় আলো থেকে একটি সুপারসলিড তৈরি করা হয়, সেখানে ফোটনগুলিকে এমনভাবে পরিচালনা করা হয় যাতে তারা পরমাণুর মাধ্যমে একে অপরের সাথে মিথস্ক্রিয়া করতে পারে। এর জন্য এমন একটি মাধ্যম তৈরি করা প্রয়োজন যেখানে ফোটনগুলি একে অপরের সাথে মিথস্ক্রিয়া করতে পারে, প্রায়শই এই মিথস্ক্রিয়াগুলিকে মধ্যস্থতাকারী পারমাণবিক সিস্টেমের মাধ্যমে। এখানে পোলারাইটন ঘনীভবন নামক একটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। এই ধরনের সিস্টেমে, আলো যে পরমাণুর সাথে মিথস্ক্রিয়া করে তার কিছু বৈশিষ্ট্য গ্রহণ করতে পারে।



ফোটনের অরৈখিক মিথস্ক্রিয়া

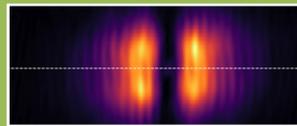
আলোর জন্য অতি-কঠিন বৈশিষ্ট্য প্রদর্শনের জন্য, ফোটনগুলিকে অ-রৈখিক উপায়ে মিথস্ক্রিয়া করতে হবে। এটি নির্দিষ্ট অপটিক্যাল উপকরণ। ফোটনগুলি সিস্টেমের পরমাণু দ্বারা গঠিত একটি স্ফটিক কাঠামোতে আটকা পড়তে পারে, যা কঠিন পদার্থের একটি প্রধান বৈশিষ্ট্য। তবে, এই ফোটনগুলি তাদের অতি-তরল-সদৃশ বৈশিষ্ট্যও ধরে রাখে, যেখানে তারা প্রতিরোধ ছাড়াই প্রবাহিত হতে পারে।



Supersolidity in polariton condensates of photonic crystals. (Trypogeorgos et al., Nature, 2025)

একটি ফোটোনিক সুপারসলিড অবস্থা তৈরি করা

এই পর্যায়ে, যখন নির্দিষ্ট শর্ত (তাপমাত্রা, আলোর তীব্রতা এবং উপাদানের ধরণ) পূরণ করা হয়, তখন সিস্টেমটি এমন একটি পর্যায়ে প্রবেশ করবে যেখানে ফোটনগুলি সমগ্র মাধ্যমের মধ্যে একটি সুসংগত তরঙ্গ ফাংশনের অংশ হবে। এই পরিস্থিতিতে, আলো ঘর্ষণ ছাড়াই প্রবাহিত অবস্থায় একটি জালির মতো কাঠামোতে (কঠিন দিক) 'জমাট' হতে পারে, যা একটি অতিতরলের আচরণ অনুকরণ করে। কিছু পরীক্ষায়, আলোককে এমনভাবে পরিচালনা করে অপটিক্যালি ইনডিউসড সুপারসলিড তৈরি করা হয়েছে যাতে এটি অতি ঠান্ডা পরমাণুর একটি সিস্টেমে মিথস্ক্রিয়াকে প্ররোচিত করে। এখানে, পারমাণবিক সিস্টেম একটি নিয়মিত কাঠামো (কঠিন-সদৃশ) গঠন করে, যেখানে পরমাণুর সম্মিলিত আচরণ অতিতরল অবস্থার অনুকরণ করে।



A density map of photons in the light supersolid, with the modulation visible as the wavy lines. (Trypogeorgos et al., Nature, 2025)

আলোকে অতি-সলিডে জমাট বাঁধার সম্ভাব্য প্রয়োগ

সুপারসলিড, পদার্থের একটি বিরল অবস্থা যা কঠিন এবং অতিতরল উভয়ের বৈশিষ্ট্যকে একত্রিত করে, ভবিষ্যতে বিভিন্ন প্রয়োগের জন্য আকর্ষণীয় সম্ভাবনা রাখে। যদিও গবেষণা এখনও চলছে, এখানে সুপারসলিডের কিছু সম্ভাব্য প্রয়োগের কথা বলা হল-



যদিও ব্যবহারিক প্রয়োগ এখনও তাত্ত্বিক এবং আরও গবেষণার প্রয়োজন, সুপারসলিড বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিপ্লব ঘটাতে পারে, বিশেষ করে যেগুলি কোয়ান্টাম মেকানিক্স এবং বস্তুগত বিজ্ঞানের উপর নির্ভর করে।

উপসংহার

আলো থেকে একটি সুপারসলিড তৈরি করতে আলো, পদার্থ এবং কোয়ান্টাম ক্ষেত্রের জটিল হেরফের প্রয়োজন। ঐতিহ্যগতভাবে বোস – আইনস্টাইন কন্ডেনসেট-এ ঠান্ডা পরমাণু দিয়ে সুপারসলিড পর্যবেক্ষণ করা হলেও, গবেষকরা ফোটোনিক সিস্টেমে সুপারসলিড আচরণ প্ররোচিত করে সীমানা অতিক্রম করছেন, যা কোয়ান্টাম প্রযুক্তিতে নতুন সম্ভাবনার দ্বার উন্মুক্ত করে। কোয়ান্টাম মেকানিক্স এবং ফোটোনিক্স সম্পর্কে আমাদের বোধগম্যতা উন্নত হওয়ার সাথে সাথে, একটি পূর্ণাঙ্গ আলো-ভিত্তিক সুপারসলিডের বাস্তবায়ন বস্তু বিজ্ঞান এবং কোয়ান্টাম পদার্থবিদ্যায় একটি যুগান্তকারী সাফল্য হয়ে উঠতে পারে।

তথ্যসূত্র

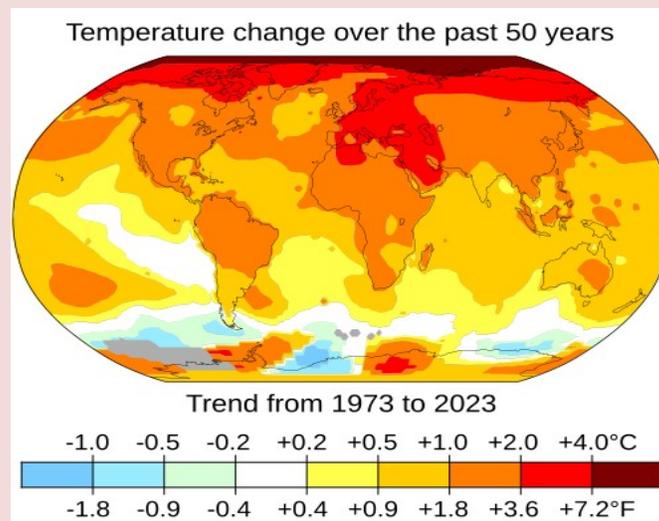
- ফোটোনিক-স্ফটিক পোলারাইটন ঘনীভবনে উদীয়মান অতি-ঘনত্ব:
<https://www.nature.com/articles/s41> থেকে প্রাপ্ত
- পদার্থবিদরা আলো থেকে একটি অতি-ঘনত্ব তৈরি করেন:
<https://www.sciencealert.com> থেকে প্রাপ্ত
- বিজ্ঞানীরা প্রথমবারের মতো আলোকে 'সুপার-ঘনত্ব'-এ রূপান্তরিত করেন:
<https://www.livescience.com> থেকে প্রাপ্ত

CLIMATE CHANGE AND ITS CONSEQUENCES

By- Subhojyoti Chakraborty

The average global surface air temperature in 2023 was 1.43 °C higher than the pre-industrial level (1.32 to 1.53 °C, probably). The recorded temperature in 2023 was higher than the best prediction of 1.31 °C (1.1 -- 1.7 °C) for human-induced warming¹, suggesting that natural variability, particularly the impact of an El Niño event, was one of the contributing reasons.

The Paris Agreement's objective of keeping long-term warming below this threshold may not have been met, but June 2024 marked the twelfth consecutive month that global mean surface temperatures were at least 1.5 °C higher than pre-industrial levels. Here, we demonstrate that the long-term Paris Agreement target is typically exceeded in climate model simulations long before a run of abnormally warm temperatures takes place.



The Paris Agreement's temperature targets are expressed as 20-year averages above a pre-industrial baseline. Although 2024 was declared to be the first year to surpass 1.5°C above pre-industrial levels, it is unclear how this will affect the related temperature objective. Here, we demonstrate that, in the first 20 years with an average warming of 1.5 °C, the first year above 1.5 °C occurs if very strict climate mitigation measures are not taken.



The effects of climate change will be particularly severe for children, endangering their health and survival. Businesses are setting more and more carbon emission reduction goals, but it's not clear if they're held responsible for them. In order to look into the final target outcomes, the openness of target outcomes, and the possible repercussions for missing emissions targets, we look at emissions targets that concluded in 2020. Emissions targets for 1,041 companies ended in 2020; 88 (9%) of them failed, while 320 (31%) vanished. We discover minimal awareness of the desired results and little accountability. The media only reports on three of the failing businesses. There is no discernible market response, shift in media mood, environmental scores, or shareholder resolutions pertaining to the environment when a company fails its 2020 emissions target. On the other hand, there have been notable gains in environmental scores and media opinion following the initial release of these 2020 emissions objectives. The accountability of emissions targets that expire in 2030 and 2050 is called into question by our findings.



REFERENCES

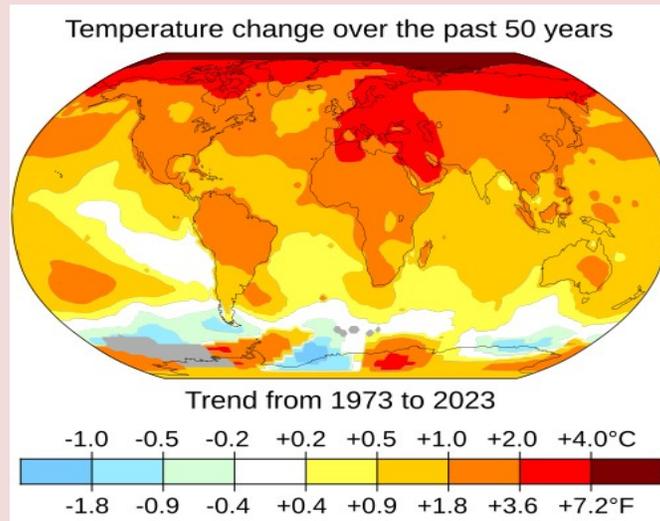
1. Science Based Targets https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Accelerating-the-decarbonization-of-high-emitting-sectors_webinar-presentation.pdf (Science Based Targets Initiative, 2022).
2. Smith, B. Microsoft will be carbon negative by 2030. Official Microsoft Blog <https://blogs.microsoft.com/blog/2020/01/16/microsoft-will-be-carbon-negative-by-2030/> (2020).
3. Hodgson, C. & Thornhill, J. Microsoft pledges to be ‘carbon negative’ by 2030. Financial Times (16 January 2020).
4. Samset, B. H., Lund, M. T., Fuglestad, J. S. & Wilcox, L. J. 2023 temperatures reflect steady global warming and internal sea surface temperature variability. *Commun. Earth Environ.* 5, 460 (2024).
5. Tollefson, J. Earth breaches 1.5 °C climate limit for the first time: what does it mean? *Nature* <https://doi.org/10.1038/d41586-025-00010-9> (2025).
6. Global Temperature 2024 (Climatic Research Unit, Univ. East Anglia, 2024); <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/t2024/>
7. Rohde, R. June 2024 Temperature Update (Berkeley Earth, 2024); <https://berkeleyearth.org/june-2024-temperature-update/>
8. Hersbach, H. et al. The ERA5 global reanalysis. *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 146, 1999–2049 (2020).
9. Betts, R. A. et al. Approaching 1.5 °C: how will we know we’ve reached this crucial warming mark? *Nature* 624, 33–35 (2023).
10. Model Output Prepared for CMIP6 CMIP Historical and ScenarioMIP Experiments (ESGF, accessed 22 July 2024); <https://esgf-node.llnl.gov/projects/cmip6/>

জলবায়ু পরিবর্তন এবং তার পরিণতি

By- Subhojyoti Chakraborty

২০২৩ সালে গড় বৈশ্বিক পৃষ্ঠের বায়ু তাপমাত্রা প্রাক-শিল্প স্তরের (সম্ভবত ১.৩২ থেকে ১.৫৩ ডিগ্রি সেলসিয়াস) চেয়ে ১.৪৩ ডিগ্রি সেলসিয়াস বেশি ছিল। ২০২৩ সালে রেকর্ড করা তাপমাত্রা মানব-সৃষ্ট উষ্ণায়নের জন্য সেরা পূর্বাভাসের চেয়ে ১.৩১ ডিগ্রি সেলসিয়াস (১.১ - ১.৭ ডিগ্রি সেলসিয়াস) বেশি ছিল, যা ইঙ্গিত দেয় যে প্রাকৃতিক পরিবর্তনশীলতা, বিশেষ করে এল নিনোর ঘটনার প্রভাব, এর অন্যতম কারণ ছিল।

প্যারিস চুক্তির দীর্ঘমেয়াদী উষ্ণায়নকে এই সীমার নীচে রাখার লক্ষ্য হয়তো পূরণ হয়নি, তবে ২০২৪ সালের জুন মাসে টানা দ্বাদশ মাস হিসেবে বিশ্বব্যাপী গড় পৃষ্ঠের তাপমাত্রা প্রাক-শিল্প স্তরের তুলনায় কমপক্ষে ১.৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস বেশি ছিল। এখানে, আমরা দেখাই যে অস্বাভাবিক উষ্ণ তাপমাত্রার একটি ধারাবাহিকতা শুরু হওয়ার অনেক আগেই জলবায়ু মডেল সিমুলেশনে দীর্ঘমেয়াদী প্যারিস চুক্তির লক্ষ্যমাত্রা সাধারণত অতিক্রম করা হয়।



প্যারিস চুক্তির তাপমাত্রা লক্ষ্যমাত্রাকে শিল্প-পূর্ব ভিত্তিরেখার ২০ বছরের গড় হিসেবে প্রকাশ করা হয়েছে। যদিও ২০২৪ সালকে শিল্প-পূর্ব স্তরের চেয়ে ১.৫° সেলসিয়াস অতিক্রম করার প্রথম বছর হিসেবে ঘোষণা করা হয়েছিল, তবে এটি সম্পর্কিত তাপমাত্রার লক্ষ্যমাত্রাকে কীভাবে প্রভাবিত করবে তা স্পষ্ট নয়। এখানে, আমরা দেখাচ্ছি যে, ১.৫° সেলসিয়াসের গড় উষ্ণায়নের প্রথম ২০ বছরে, খুব কঠোর জলবায়ু প্রশমন ব্যবস্থা গ্রহণ না করা হলে ১.৫° সেলসিয়াসের উপরে প্রথম বছরটি ঘটে।



জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব শিশুদের জন্য বিশেষভাবে গুরুতর হবে, যা তাদের স্বাস্থ্য এবং বেঁচে থাকার জন্য হুমকিস্বরূপ হবে। ব্যবসায়িক ক্রমবর্ধমান কার্বন নিগমন হ্রাস লক্ষ্যমাত্রা নির্ধারণ করেছে, তবে তাদের জন্য দায়ী করা হচ্ছে কিনা তা স্পষ্ট নয়। চূড়ান্ত লক্ষ্যমাত্রার ফলাফল, লক্ষ্যমাত্রার উন্মুক্ততা এবং নিগমন লক্ষ্যমাত্রা অনুপস্থিতির সম্ভাব্য প্রতিক্রিয়াগুলি দেখার জন্য, আমরা ২০২০ সালে শেষ হওয়া নিগমন লক্ষ্যমাত্রাগুলি দেখি। ১,০৪১টি কোম্পানির নিগমন লক্ষ্যমাত্রা ২০২০ সালে শেষ হয়েছে; তাদের মধ্যে ৮৮টি (৯%) ব্যর্থ হয়েছে, আর ৩২০টি (৩১%) অদৃশ্য হয়ে গেছে। আমরা কাঙ্ক্ষিত ফলাফল সম্পর্কে ন্যূনতম সচেতনতা এবং জবাবদিহিতা খুব কমই দেখতে পাই। মিডিয়া কেবল তিনটি ব্যর্থ ব্যবসার প্রতিবেদন করে। যখন কোনও কোম্পানি তার ২০২০ সালের নিগমন লক্ষ্যমাত্রা অর্জনে ব্যর্থ হয়, তখন বাজারের প্রতিক্রিয়া, মিডিয়ার মেজাজের পরিবর্তন, পরিবেশগত স্কোর বা পরিবেশগত শেয়ারহোল্ডারদের রেজোলিউশনের কোনও স্পষ্ট লক্ষণ দেখা যায় না।

অন্যদিকে, ২০২০ সালের এই নির্গমন লক্ষ্যমাত্রার প্রাথমিক প্রকাশের পর পরিবেশগত ঝোর এবং মিডিয়ার মতামতে উল্লেখযোগ্য অগ্রগতি হয়েছে। ২০৩০ এবং ২০৫০ সালে মেয়াদোত্তীর্ণ নির্গমন লক্ষ্যমাত্রার জবাবদিহিতা আমাদের অনুসন্ধানের মাধ্যমে প্রশ্নবিদ্ধ হয়েছে।



তথ্যসূত্র

১. বিজ্ঞান ভিত্তিক লক্ষ্যমাত্রা https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Accelerating-the-decarbonization-of-high-emitting-sectors_webinar-presentation.pdf (বিজ্ঞান ভিত্তিক লক্ষ্যমাত্রা উদ্যোগ, ২০২২)।
২. স্মিথ, বি. মাইক্রোসফট ২০৩০ সালের মধ্যে কার্বন নেতিবাচক হয়ে যাবে। অফিসিয়াল মাইক্রোসফট ব্লগ <https://blogs.microsoft.com/blog/2020/01/16/microsoft-will-be-carbon-negative-by-2030/> (২০২০)।
৩. হজসন, সি. এবং থর্নহিল, জে. মাইক্রোসফট ২০৩০ সালের মধ্যে 'কার্বন নেতিবাচক' হওয়ার প্রতিশ্রুতি দিয়েছে। ফাইন্যান্সিয়াল টাইমস (১৬ জানুয়ারী ২০২০)।

৪. স্যামসেট, বি. এইচ., লুন্ড, এম. টি., ফুগলস্টভেদ, জে. এস. এবং উইলকক্স, এল. জে. ২০২৩ সালের তাপমাত্রা স্থির বিশ্ব উষ্ণায়ন এবং অভ্যন্তরীণ সমুদ্র পৃষ্ঠের তাপমাত্রার পরিবর্তনশীলতা প্রতিফলিত করে। কমিউন। আর্থ এনভায়রনমেন্ট। ৫, ৪৬০ (২০২৪)।

৫. টোলেফসন, জে. পৃথিবী প্রথমবারের মতো 1.5° সেলসিয়াস জলবায়ু সীমা লঙ্ঘন করেছে: এর অর্থ কী? প্রকৃতি <https://doi.org/10.1038/d41586-025-00010-9> (২০২৫)।

৬. বৈশ্বিক তাপমাত্রা ২০২৪ (জলবায়ু গবেষণা ইউনিট, বিশ্ববিদ্যালয় পূর্ব অ্যাংলিয়া, ২০২৪); <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/t2024/>

৭. রোহডে, আর. জুন ২০২৪ তাপমাত্রা আপডেট (বার্কলে আর্থ, ২০২৪); <https://berkeleyearth.org/june-2024-temperature-update/>

৪. Hersbach, H. et al. ERA5 গ্লোবাল পুনঃবিশ্লেষণ। Q. J. R. Meteorol. Soc. 146, 1999–2049 (2020)।

৯. Betts, R. A. et al. 1.5°C এর কাছাকাছি: আমরা কীভাবে জানব যে আমরা এই গুরুত্বপূর্ণ উষ্ণায়নের চিহ্নে পৌঁছেছি? Nature 624, 33–35 (2023)।

১০. CMIP6 এর জন্য প্রস্তুত মডেল আউটপুট CMIP ঐতিহাসিক এবং পরিস্থিতিMIP পরীক্ষা (ESGF, অ্যাক্সেস করা হয়েছে 22 জুলাই 2024); <https://esgf-node.llnl.gov/projects/cmip6/>

SUGAR CELL

(GLUCOSE FUEL CELL)

By – Sudipta Murmu

INTRODUCTION

A sugar cell, commonly referred to as a bio-battery or glucose fuel cell, is a type of fuel cell that generates electrical energy by converting the chemical energy stored in glucose (a form of sugar) into electricity. The process typically involves enzymes that catalyze the breakdown of glucose into simpler compounds, producing energy in the form of electrons. These electrons flow through an external circuit to produce electricity, while the remaining byproducts, such as water and carbon dioxide, are typically harmless.

Sugar cells are being explored as an alternative energy source, especially for small electronic devices, biomedical applications (like powering implants or sensors), and in sustainable energy systems. They are considered environmentally friendly because they use natural sugars, which are abundant and renewable. Research in this field is ongoing, aiming to improve efficiency, longevity, and scalability for practical use.



WHAT IS SUGAR?

Sugar is a sweet substance that is naturally found in many plants. The two most common types of sugar are sucrose (table sugar) and glucose. Sucrose is primarily obtained from sugarcane, sugar beets, and other plants, and is often used to sweeten food. When consumed, sugar is converted into glucose in the body, which provides energy.

Examples of different types of sugar include sucrose (table sugar), glucose, fructose, lactose, maltose, and honey.

Here's a more detailed breakdown:

Monosaccharides (Simple Sugars):

Glucose: Found in fruits, honey, and is a primary source of energy for the body.

Fructose: Found naturally in fruits and honey.

Galactose: Found in milk and dairy products, and is a component of lactose.

Disaccharides (Two Simple Sugars Joined):

Sucrose: Commonly known as table sugar, derived from sugar cane or sugar beets.

Lactose: Found in milk and dairy products.

Maltose: Found in grains and is formed from two glucose units.

Other Sugars:

Honey: Primarily composed of glucose and fructose.

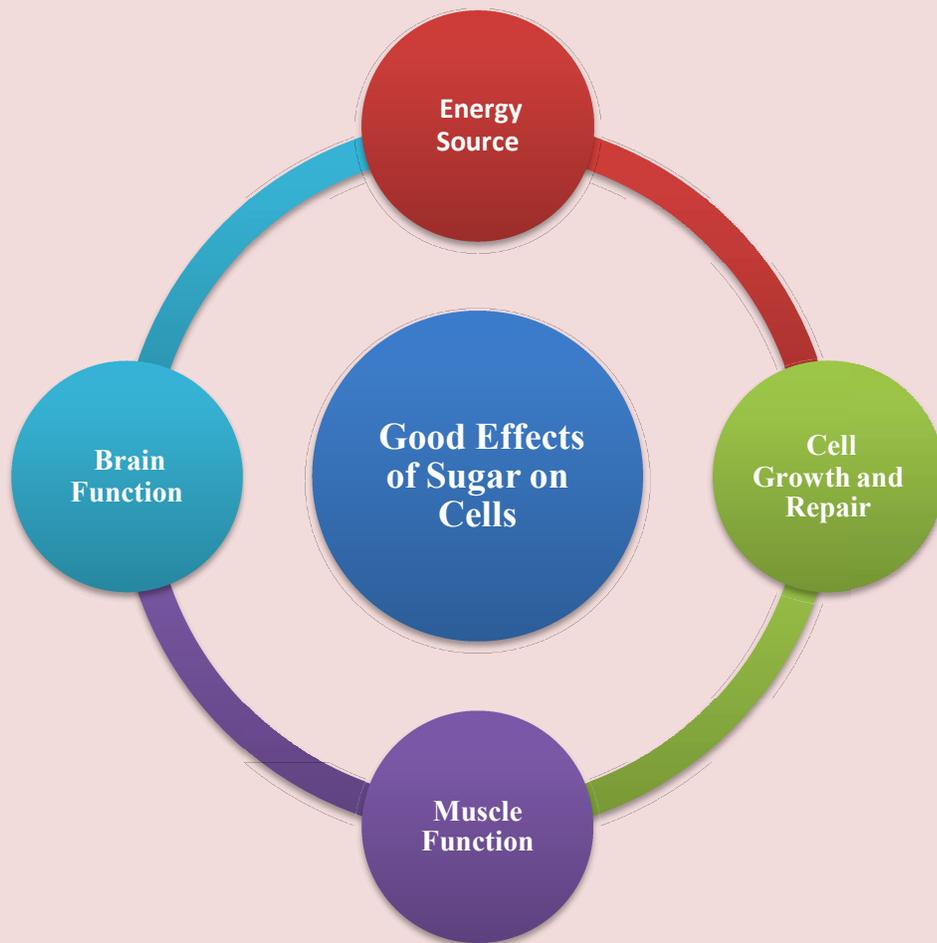
Corn syrup: Syrup made from cornstarch, containing glucose, maltose, and other sugars.

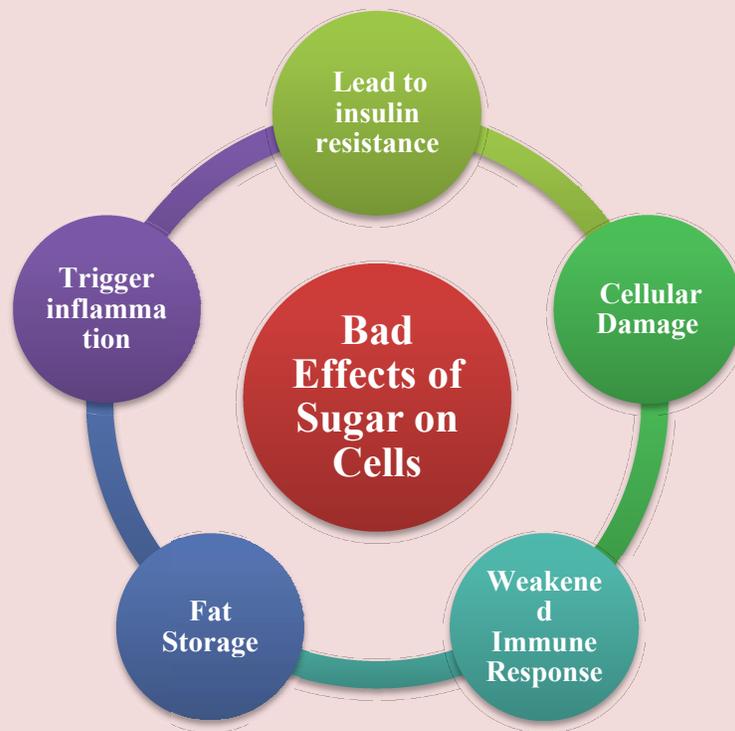
Brown sugar: A type of sugar made from sugarcane with molasses added.

Agave: A type of sweetener derived from the agave plant, often marketed as a natural alternative to sugar.

Sugar, especially in the form of glucose, plays an essential role in providing energy to the cells of the body. However, its effects on the body can vary depending on the type and quantity consumed.

Here's a breakdown of the good and bad effects sugar can have on cells:





HOW DOES SUGAR CELL AFFECT ON HUMAN BODY??

Sugar, especially in excess, can have several effects on the human body. Here's how it impacts your health:

➤ **Blood Sugar and Insulin Levels:**

When you consume sugar, it raises blood sugar levels. In response, the pancreas releases insulin to help cells absorb the sugar for energy. Over time, if you consume too much sugar, your body may become resistant to insulin, which can lead to two type diabetes.

➤ **Weight Gain:**

Sugar, especially in the form of added sugars (like in sodas, sweets, etc.), is high in calories but provides little nutritional value. Excess calories can contribute to weight gain as the body stores the excess energy as fat.

➤ **Dental Health:**

Sugar feeds harmful bacteria in the mouth, which produce acid that can erode tooth enamel and lead to cavities.

➤ **Heart Health:**

Excessive sugar intake has been linked to an increased risk of heart disease. High sugar consumption can raise blood pressure, increase inflammation, and lead to higher levels of unhealthy fats in the blood, all of which are risk factors for cardiovascular problems.

➤ **Liver Health:**

The liver processes much of the sugar in your body, particularly fructose. When consumed in large amounts, it can lead to non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD), as the liver turn's excess sugar into fat.

➤ **Energy Levels and Mood:**

Initially, sugar can provide a quick energy boost, but it can also lead to a rapid drop in blood sugar levels, resulting in a "crash" that causes fatigue and irritability. This cycle can affect mood and energy stability over time.

➤ **Addiction:**

Sugar can stimulate the brain's reward center, leading to cravings and addictive-like behavior. This is why many people have a hard time cutting down on sugary foods.

➤ **Increased Risk of Chronic Diseases:**

Long-term overconsumption of sugar is associated with an increased risk of developing chronic conditions like obesity, type 2 diabetes, heart disease, and even certain cancers.

While small amounts of sugar are fine, excessive consumption can harm various aspects of your health. It's important to keep sugar intake within recommended limits for better overall health.

HOW DOES SUGAR CELL EFFECT IN CANCER CELL??

Sugar, specifically glucose, plays a significant role in cancer cell metabolism. Cancer cells often exhibit an increased demand for glucose, a phenomenon known as the Warburg effect. This effect describes how, even in the presence of oxygen, many cancer cells preferentially convert glucose into lactate through glycolysis, a process typically used in anaerobic conditions.

Here's how sugar impacts cancer cells:

- **Increased Glucose Uptake:** Cancer cells have higher levels of glucose transporters on their surface, which allow them to absorb more glucose than normal cells. This supports their rapid growth and division, as they require more energy to sustain these processes.
- **Altered Metabolism:** Cancer cells shift their metabolic pathways to prioritize glycolysis over oxidative phosphorylation (the usual process by which cells produce energy in the mitochondria). This shift allows them to generate ATP quickly, even in low-oxygen environments (hypoxia).
- **Lactate Production:** Even though glycolysis produces less ATP compared to oxidative phosphorylation, cancer cells produce lactate as a byproduct, which can be exported from the cell. This lactate can create an acidic microenvironment that helps cancer cells invade surrounding tissues and evade the immune system.

- **Tumor Growth and Survival:** The continuous influx of glucose allows cancer cells to generate the building blocks needed for rapid cell division, such as nucleotides, lipids, and proteins.

Because of these changes in metabolism, targeting glucose metabolism has become a potential therapeutic strategy in cancer treatment. Researchers are investigating drugs that can block glucose uptake or interfere with glycolysis in order to limit the energy supply of cancer cells.

In summary, sugar (glucose) helps cancer cells by providing them with the energy and metabolites they need to grow and spread. The altered glucose metabolism is a hallmark of cancer and a potential target for therapies.

TREATMENT

Sickle cell disease is a hereditary blood disorder where the red blood cells take on an abnormal crescent or sickle shape instead of the normal round shape. This abnormality can block blood flow and reduce the ability of the blood to carry oxygen. While there is no complete cure for sickle cell disease yet, several treatments can help manage the condition and improve the quality of life for those affected:

- ❖ **Pain Management:**

Doctors often prescribe pain relievers, such as acetaminophen or stronger pain medications, to help manage the pain that comes with sickle cell crises.

- ❖ **Oxygen Therapy:**

In some cases, oxygen therapy may be necessary to help improve breathing and ensure proper oxygen supply to the body.

❖ **Hydration:**

Staying well-hydrated is essential for people with sickle cell disease as it helps maintain proper blood flow and prevents blood cells from becoming rigid and more prone to blockages.

❖ **Prophylactic Antibiotics:**

Antibiotics are often given to prevent infections, as individuals with sickle cell disease have a weakened immune system and are at a higher risk of infections.

❖ **Bone Marrow Transplantation:**

A bone marrow transplant is currently the only potential cure for sickle cell disease, though it is suitable only for some patients and is a complex procedure.

❖ **Folic Acid Supplementation:**

Folic acid supplements are often recommended to help the body produce healthy red blood cells and improve overall blood health.

❖ **Genetic Counseling:**

If sickle cell disease runs in the family, genetic counseling may be recommended to understand the risk of passing it on to future children.

Treatment for sickle cell disease requires a comprehensive approach and careful monitoring, so it is important for patients to follow the advice of medical professionals.

CONCLUSION:

Sugar plays a significant role in our diets, providing a quick source of energy and enhancing the taste of foods. However, excessive consumption can lead to various health issues, such as obesity, diabetes, and heart disease. It's essential to balance sugar intake, opting for natural sources like fruits, and reducing processed sugars to maintain overall health. Moderation is key in enjoying sugar's benefits while minimizing its risks.

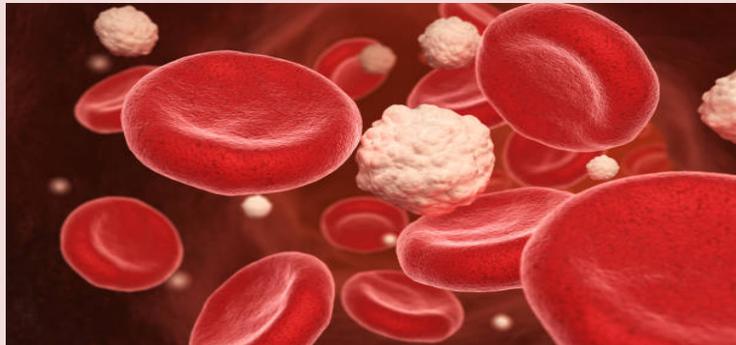
সুগার সেল

By- Sudipta Murmu

ভূমিকা

একটি শর্করা কোষ, যা সাধারণত জৈব-ব্যাটারি বা গ্লুকোজ জ্বালানি কোষ নামে পরিচিত, হল এক ধরনের জ্বালানি কোষ যা গ্লুকোজে (চিনির একটি রূপ) সঞ্চিত রাসায়নিক শক্তিকে বিদ্যুতে রূপান্তর করে বৈদ্যুতিক শক্তি উৎপন্ন করে। এই প্রক্রিয়ায় সাধারণত এনজাইম জড়িত থাকে যা গ্লুকোজের ভাঙ্গনকে সরল যৌগে রূপান্তরিত করে, ইলেকট্রনের আকারে শক্তি উৎপন্ন করে। এই ইলেকট্রনগুলি বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য একটি বহিরাগত সার্কিটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়, যখন অবশিষ্ট উপজাতগুলি, যেমন জল এবং কার্বন ডাই অক্সাইড, সাধারণত ক্ষতিকারক নয়।

শর্করা কোষগুলিকে বিকল্প শক্তির উৎস হিসেবে অনুসন্ধান করা হচ্ছে, বিশেষ করে ছোট ইলেকট্রনিক ডিভাইস, জৈব চিকিৎসা প্রয়োগ (যেমন পাওয়ারিং ইমপ্লান্ট বা সেন্সর), এবং টেকসই শক্তি ব্যবস্থায়। এগুলিকে পরিবেশবান্ধব বলে মনে করা হয় কারণ তারা প্রাকৃতিক চিনি ব্যবহার করে, যা প্রচুর পরিমাণে এবং পুনর্নবীকরণযোগ্য। এই ক্ষেত্রে গবেষণা চলছে, যার লক্ষ্য ব্যবহারিক ব্যবহারের জন্য দক্ষতা, দীর্ঘায়ু এবং স্কেলেবিলিটি উন্নত করা।



শর্করা কী?

শর্করা বা চিনি একটি মিষ্টি পদার্থ যা প্রাকৃতিকভাবে অনেক উদ্ভিদে পাওয়া যায়। চিনির দুটি সাধারণ ধরণ হল সুক্রোজ (টেবিল চিনি) এবং গ্লুকোজ। সুক্রোজ মূলত আখ, চিনির বিট এবং অন্যান্য উদ্ভিদ থেকে পাওয়া যায় এবং প্রায়শই খাবার মিষ্টি করতে ব্যবহৃত হয়। খাওয়ার সময়, চিনি শরীরে গ্লুকোজে রূপান্তরিত হয়, যা শক্তি সরবরাহ করে।

বিভিন্ন ধরণের চিনির উদাহরণগুলির মধ্যে রয়েছে সুক্রোজ (টেবিল চিনি), গ্লুকোজ, ফ্রুক্টোজ, ল্যাকটোজ, মাল্টোজ এবং মধু।

এখানে আরও বিস্তারিত বিশ্লেষণ দেওয়া হল:

✚ মনোস্যাকারাইড (সরল চিনি):

গ্লুকোজ: ফল, মধুতে পাওয়া যায় এবং শরীরের জন্য শক্তির একটি প্রাথমিক উৎস।

ফ্রুক্টোজ: ফল এবং মধুতে প্রাকৃতিকভাবে পাওয়া যায়।

গ্যালাকটোজ: দুধ এবং দুগ্ধজাত দ্রব্যে পাওয়া যায় এবং ল্যাকটোজের একটি উপাদান।

✚ ডিস্যাকারাইড (দুটি সরল চিনি একত্রিত):

সুক্রোজ: সাধারণত টেবিল চিনি নামে পরিচিত, আখ বা চিনির বিট থেকে প্রাপ্ত।

ল্যাকটোজ: দুধ এবং দুগ্ধজাত দ্রব্যে পাওয়া যায়।

মাল্টোজ: শস্যদানায় পাওয়া যায় এবং দুটি গ্লুকোজ ইউনিট থেকে তৈরি হয়।

✚ অন্যান্য শর্করা:

মধু: মূলত গ্লুকোজ এবং ফ্রুক্টোজ দিয়ে গঠিত।

কর্ন সিরাপ: কর্নস্টার্চ থেকে তৈরি সিরাপ, যাতে গ্লুকোজ, ম্যাল্টোজ এবং অন্যান্য শর্করা থাকে।

ব্রাউন সুগার: আখ থেকে তৈরি এক ধরণের চিনি, যা গুড় যোগ করে তৈরি করা হয়।

অ্যাগেভ: অ্যাগেভ উদ্ভিদ থেকে প্রাপ্ত এক ধরণের মিষ্টি, যা প্রায়শই চিনির প্রাকৃতিক বিকল্প হিসেবে বাজারজাত করা হয়।

চিনি, বিশেষ করে গ্লুকোজ আকারে, শরীরের কোষে শক্তি সরবরাহে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। তবে, শরীরের উপর এর প্রভাব গ্রহণের ধরণ এবং পরিমাণের উপর নির্ভর করে পরিবর্তিত হতে পারে।

কোষের উপর চিনির ভাল এবং খারাপ প্রভাবের একটি বিশদ বিবরণ এখানে দেওয়া হল:





চিনির কোষ মানুষের শরীরে কীভাবে প্রভাব ফেলে??

চিনি, বিশেষ করে অতিরিক্ত পরিমাণে, মানবদেহের উপর বিভিন্ন প্রভাব ফেলতে পারে। এটি আপনার স্বাস্থ্যের উপর কীভাবে প্রভাব ফেলে তা এখানে দেওয়া হল:

➤ রক্তে শর্করা এবং ইনসুলিনের মাত্রা:

আপনি যখন চিনি গ্রহণ করেন, তখন এটি রক্তে শর্করার মাত্রা বাড়ায়। প্রতিক্রিয়ায়, অগ্ন্যাশয় কোষগুলিকে শক্তির জন্য চিনি শোষণ করতে সাহায্য করার জন্য ইনসুলিন নিঃসরণ করে। সময়ের সাথে সাথে, আপনি যদি খুব বেশি চিনি গ্রহণ করেন, তাহলে আপনার শরীর ইনসুলিনের প্রতি প্রতিরোধী হয়ে উঠতে পারে, যা দুই ধরনের ডায়াবেটিসের কারণ হতে পারে।

➤ **ওজন বৃদ্ধি:**

চিনি, বিশেষ করে অতিরিক্ত চিনির আকারে (যেমন সোডা, মিষ্টি ইত্যাদি), ক্যালোরিতে উচ্চ কিন্তু পুষ্টির মান কম থাকে। অতিরিক্ত ক্যালোরি ওজন বৃদ্ধিতে অবদান রাখতে পারে কারণ শরীর অতিরিক্ত শক্তি চর্বি হিসাবে সঞ্চয় করে।

➤ **দাঁতের স্বাস্থ্য:**

চিনি মুখের মধ্যে ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া খাওয়ায়, যা অ্যাসিড তৈরি করে যা দাঁতের এনামেল ক্ষয় করতে পারে এবং গর্ত তৈরি করতে পারে।

➤ **হৃদরোগের স্বাস্থ্য:**

অতিরিক্ত চিনি গ্রহণ হৃদরোগের ঝুঁকি বাড়ার সাথে যুক্ত। উচ্চ চিনি গ্রহণ রক্তচাপ বাড়াতে পারে, প্রদাহ বাড়াতে পারে এবং রক্তে অস্বাস্থ্যকর চর্বির মাত্রা বৃদ্ধি করতে পারে, যা সবই হৃদরোগের ঝুঁকির কারণ।

➤ **লিভারের স্বাস্থ্য:**

লিভার আপনার শরীরের বেশিরভাগ চিনি প্রক্রিয়াজাত করে, বিশেষ করে ফ্রুক্টোজ। বেশি পরিমাণে গ্রহণ করলে, এটি নন-অ্যালকোহলিক ফ্যাটি লিভার ডিজিজ (NAFLD) হতে পারে, কারণ লিভার অতিরিক্ত চিনিকে চর্বিতে পরিণত করে।

➤ **শক্তির মাত্রা এবং মেজাজ:**

প্রাথমিকভাবে, চিনি দ্রুত শক্তি বৃদ্ধি করতে পারে, তবে এটি রক্তে শর্করার মাত্রা দ্রুত হ্রাস করতে পারে, যার ফলে "ক্র্যাশ" হয় যা ক্লান্তি এবং বিরক্তির কারণ হয়। এই চক্র সময়ের সাথে সাথে মেজাজ এবং শক্তির স্থিতিশীলতাকে প্রভাবিত করতে পারে।

➤ **আসক্তি:**

চিনি মস্তিষ্কের পুরষ্কার কেন্দ্রকে উদ্দীপিত করতে পারে, যার ফলে তৃষ্ণা এবং আসক্তির মতো আচরণ দেখা দেয়। এই কারণেই অনেকের চিনিযুক্ত খাবার কমাতে সমস্যা হয়।

➤ **দীর্ঘস্থায়ী রোগের ঝুঁকি বৃদ্ধি:**

দীর্ঘমেয়াদী অতিরিক্ত চিনি গ্রহণের ফলে স্থূলতা, টাইপ ২ ডায়াবেটিস, হৃদরোগ এবং এমনকি কিছু নির্দিষ্ট ক্যান্সারের মতো দীর্ঘস্থায়ী রোগ হওয়ার ঝুঁকি বেড়ে যায়।

অল্প পরিমাণে চিনি গ্রহণ ঠিক থাকলেও, অতিরিক্ত পরিমাণে গ্রহণ আপনার স্বাস্থ্যের বিভিন্ন দিকের ক্ষতি করতে পারে। উন্নত সামগ্রিক স্বাস্থ্যের জন্য প্রস্তাবিত সীমার মধ্যে চিনি গ্রহণ রাখা গুরুত্বপূর্ণ।

ক্যান্সার কোষে চিনি কোষ কীভাবে প্রভাব ফেলে??

চিনি, বিশেষ করে গ্লুকোজ, ক্যান্সার কোষের বিপাকের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ক্যান্সার কোষগুলি প্রায়শই গ্লুকোজের চাহিদা বৃদ্ধি করে, যা ওয়ারবার্গ প্রভাব নামে পরিচিত। এই প্রভাবটি বর্ণনা করে যে, অক্সিজেনের উপস্থিতিতেও, অনেক ক্যান্সার কোষ গ্লাইকোলাইসিসের মাধ্যমে গ্লুকোজকে ল্যাকটেটে রূপান্তরিত করে, যা সাধারণত অ্যানেরোবিক পরিস্থিতিতে ব্যবহৃত হয়।

চিনি ক্যান্সার কোষগুলিকে কীভাবে প্রভাবিত করে তা এখানে:

- **গ্লুকোজ গ্রহণ বৃদ্ধি:** ক্যান্সার কোষগুলির পৃষ্ঠে গ্লুকোজ পরিবহনকারীর উচ্চ স্তর থাকে, যা তাদের স্বাভাবিক কোষের তুলনায় বেশি গ্লুকোজ শোষণ করতে দেয়। এটি

তাদের দ্রুত বৃদ্ধি এবং বিভাজনকে সমর্থন করে, কারণ এই প্রক্রিয়াগুলি বজায় রাখার জন্য তাদের আরও শক্তির প্রয়োজন হয়।

- **পরিবর্তিত বিপাক:** ক্যান্সার কোষগুলি অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন (স্বাভাবিক প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে কোষগুলি মাইটোকন্ড্রিয়ায় শক্তি উৎপাদন করে) এর চেয়ে গ্লাইকোলাইসিসকে অগ্রাধিকার দেওয়ার জন্য তাদের বিপাকীয় পথ পরিবর্তন করে। এই পরিবর্তন তাদের দ্রুত ATP তৈরি করতে দেয়, এমনকি কম অক্সিজেন পরিবেশেও (হাইপোক্সিয়া)।
- **ল্যাকটেট উৎপাদন:** যদিও গ্লাইকোলাইসিস অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশনের তুলনায় কম ATP উৎপাদন করে, ক্যান্সার কোষগুলি একটি উপজাত হিসাবে ল্যাকটেট উৎপাদন করে, যা কোষ থেকে রপ্তানি করা যেতে পারে। এই ল্যাকটেট একটি অ্যাসিডিক মাইক্রোএনভায়রনমেন্ট তৈরি করতে পারে যা ক্যান্সার কোষগুলিকে আশেপাশের টিস্যু আক্রমণ করতে এবং রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থাকে এড়াতে সাহায্য করে।
- **টিউমার বৃদ্ধি এবং বেঁচে থাকা:** গ্লুকোজের ক্রমাগত প্রবাহ ক্যান্সার কোষগুলিকে দ্রুত কোষ বিভাজনের জন্য প্রয়োজনীয় বিল্ডিং ব্লক তৈরি করতে দেয়, যেমন নিউক্লিওটাইড, লিপিড এবং প্রোটিন।

বিপাকের এই পরিবর্তনের কারণে, গ্লুকোজ বিপাককে লক্ষ্য করে তৈরি করা ক্যান্সার চিকিৎসায় একটি সম্ভাব্য থেরাপিউটিক কৌশল হয়ে উঠেছে। গবেষকরা এমন ওষুধগুলি তদন্ত করছেন যা গ্লুকোজ গ্রহণকে বাধা দিতে পারে বা ক্যান্সার কোষের শক্তি সরবরাহ সীমিত করার জন্য গ্লুকোজ গ্রহণে হস্তক্ষেপ করতে পারে।

সংক্ষেপে, চিনি (গ্লুকোজ) ক্যান্সার কোষগুলিকে বৃদ্ধি এবং বিস্তারের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি এবং বিপাক সরবরাহ করে সাহায্য করে। পরিবর্তিত গ্লুকোজ বিপাক ক্যান্সারের একটি বৈশিষ্ট্য এবং থেরাপির জন্য একটি সম্ভাব্য লক্ষ্য।

চিকিৎসা

চিনি কোষ রোগ হল একটি বংশগত রক্ত ব্যাধি যেখানে লোহিত রক্তকণিকা স্বাভাবিক গোলাকার আকৃতির পরিবর্তে অস্বাভাবিক অর্ধচন্দ্রাকার বা কাস্তে আকার ধারণ করে। এই অস্বাভাবিকতা রক্ত প্রবাহকে বাধাগ্রস্ত করতে পারে এবং রক্তের অক্সিজেন বহন করার ক্ষমতা হ্রাস করতে পারে। যদিও সিকেল সেল রোগের এখনও সম্পূর্ণ নিরাময় নেই, তবুও বেশ কয়েকটি চিকিৎসা এই অবস্থা পরিচালনা করতে এবং আক্রান্তদের জীবনযাত্রার মান উন্নত করতে সাহায্য করতে পারে:

❖ ব্যথা ব্যবস্থাপনা:

ডাক্তাররা প্রায়শই ব্যথা উপশমকারী, যেমন অ্যাসিটামিনোফেন বা শক্তিশালী ব্যথার ওষুধ লিখে দেন, যা সিকেল সেল সংকটের সাথে আসা ব্যথা পরিচালনা করতে সাহায্য করে।

❖ অক্সিজেন থেরাপি:

কিছু ক্ষেত্রে, শ্বাস-প্রশ্বাস উন্নত করতে এবং শরীরে সঠিক অক্সিজেন সরবরাহ নিশ্চিত করতে অক্সিজেন থেরাপির প্রয়োজন হতে পারে।

❖ হাইড্রেশন:

সিকেল সেল রোগে আক্রান্ত ব্যক্তিদের জন্য ভালভাবে হাইড্রেটেড থাকা অপরিহার্য কারণ এটি সঠিক রক্ত প্রবাহ বজায় রাখতে সাহায্য করে এবং রক্তকণিকাগুলিকে শক্ত হয়ে যাওয়া এবং ব্লকেজের ঝুঁকিতে থাকা থেকে বিরত রাখে।

❖ **প্রোফিল্যাকটিক অ্যান্টিবায়োটিক:**

সংক্রমণ প্রতিরোধ করার জন্য প্রায়শই অ্যান্টিবায়োটিক দেওয়া হয়, কারণ সিকেল সেল রোগে আক্রান্ত ব্যক্তিদের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা দুর্বল থাকে এবং সংক্রমণের ঝুঁকি বেশি থাকে।

❖ **অস্থি মজ্জা প্রতিস্থাপন:**

অস্থি মজ্জা প্রতিস্থাপন বর্তমানে সিকেল সেল রোগের একমাত্র সম্ভাব্য নিরাময়, যদিও এটি শুধুমাত্র কিছু রোগীর জন্য উপযুক্ত এবং এটি একটি জটিল প্রক্রিয়া।

❖ **ফলিক অ্যাসিড পরিপূরক:**

শরীরকে সুস্থ লোহিত রক্তকণিকা তৈরি করতে এবং সামগ্রিক রক্তের স্বাস্থ্য উন্নত করতে প্রায়শই ফলিক অ্যাসিড পরিপূরক গ্রহণের পরামর্শ দেওয়া হয়।

❖ **জেনেটিক কাউন্সেলিং:**

যদি পরিবারে সিকেল সেল রোগ থাকে, তাহলে ভবিষ্যতের শিশুদের মধ্যে এটি সংক্রমণের ঝুঁকি বোঝার জন্য জেনেটিক কাউন্সেলিং সুপারিশ করা যেতে পারে।

সিকেল সেল রোগের চিকিৎসার জন্য একটি ব্যাপক পদ্ধতি এবং সতর্ক পর্যবেক্ষণ প্রয়োজন, তাই রোগীদের জন্য চিকিৎসা পেশাদারদের পরামর্শ অনুসরণ করা গুরুত্বপূর্ণ।

উপসংহার:

চিনি আমাদের খাদ্যতালিকায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, দ্রুত শক্তির উৎস প্রদান করে এবং খাবারের স্বাদ বৃদ্ধি করে। তবে, অতিরিক্ত পরিমাণে গ্রহণের ফলে স্থূলতা, ডায়াবেটিস এবং হৃদরোগের মতো বিভিন্ন স্বাস্থ্য সমস্যা দেখা দিতে পারে। চিনি গ্রহণের ভারসাম্য বজায় রাখা, ফলের মতো প্রাকৃতিক উৎস বেছে নেওয়া এবং সামগ্রিক স্বাস্থ্য বজায় রাখার জন্য প্রক্রিয়াজাত চিনির পরিমাণ কমানো অপরিহার্য। চিনির ঝুঁকি কমানোর পাশাপাশি এর উপকারিতা উপভোগ করার ক্ষেত্রে পরিমিত থাকা গুরুত্বপূর্ণ।

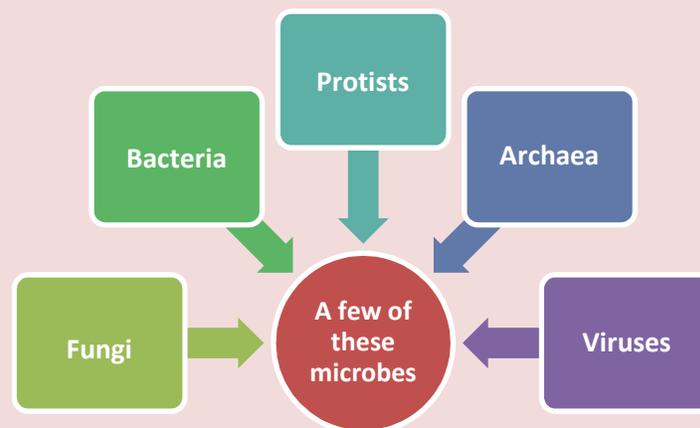
PRESENTING THE HEROIC MICROORGANISMS (THE TINY MAJESTIC RULER OF OUR OVERALL HEALTH)

By- Suranjana Patra

WHAT ARE MICROORGANISMS

Microorganisms or Microbes are minute, unicellular organisms that are invisible to the naked eye. They are also known as microorganisms or microscopic organisms as they could only be seen under a microscope. They make up almost 60% of the earth's living matter. The term "microbes" is used to describe several different life forms with different sizes and characteristics.

A few of these microbes include: ---



Microbes can be useful as well as harmful. Certain microbes cause severe infections and diseases and can also spoil food and other materials. While others play an important role in maintaining environmental balance.

WHERE DO THEY LIVE?

They thrive in diverse habitats, from extreme environments like polar regions and hot springs to more common areas such as soil, water, air, and within other organisms (with in plants and animals). Another important terminology that we should know is "microbiome" which essentially means a community of bacteria.

INTRODUCING HUMAN MICROBIOME

The human body is colonized by vast number of microbial populations, known as the human microbiome. Trillions of bacteria colonize in our bodies. We can find them in various locations such as our throat, our skin and even in our gut. In a healthy adult human body there are approximately 10 times more bacteria than there are human cells. Human and their microbiota which is bacteria have a symbiotic and mutualistic relationship which means that humans and the bacteria work together and work with each other, benefit each other and depend on each other for survival.

GUT MICROBIOME

Our gut is filled with almost 100 trillion Microbes - most of which are bacteria of 300 to 500 different types and also fungi, protists and viruses.

Gut Microbiome Composition

- The gut microbiome is primarily found in the large intestine, with some presence in the small intestine.

- The large intestine consists of the cecum, ascending colon, transverse colon, descending colon, sigmoid colon, and rectum.



- Bacterial density and diversity increase from the small intestine to the large intestine, particularly in the proximal colon.
- Bacteria are separated from human cells by a thick layer of mucus in the large intestine, preventing immune responses.
- Gut microbiota is established at birth and changes throughout development, influenced by factors like diet and medications.

Have you ever imagined that there is such a huge population of small, tiny creatures living inside us?

A whole ecosystem of tiny creatures working tirelessly alongside us. This internal world, known as the gut microbiome, begins taking shape even before birth. The amniotic fluid in the mother's womb teems with bacteria, which the developing foetus unknowingly ingests. But the colonization truly explodes after birth. During normal delivery, the baby is enveloped in a protective coating of the mother's vaginal bacteria, establishing a unique microbial community in their gut. This microbial makeup is distinct for those born via C-section, highlighting the profound influence of birth method on our internal ecosystem.

But who are these tiny tenants?

Some are simply peaceful inhabitants, existing in a mutually beneficial relationship with our bodies. Others, however, can be troublemakers, causing diseases like cholera or simply contributing to bad breath and cavities.

Where they come from?

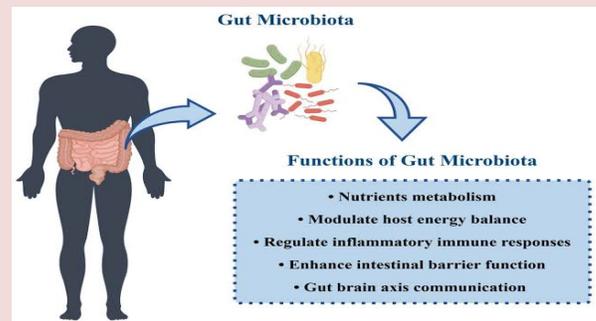
1. From the moment a newborn is born, their gut begins to teem with life, a bustling community of microorganisms known as the gut microbiome.
2. Breast milk acts as the first line of defence, supplying antibodies that shield the infant's delicate immune system and human milk oligosaccharides, which act as prebiotics (food for gut bacteria), nurturing beneficial bacteria like Bifidobacterium.
3. As the child grows, so does their diet, introducing a whole new cast of microbial characters to the gut.
4. Each new food brings novel nutrients and fosters the growth of diverse gut bacteria, building a rich and complex ecosystem of bacteria.

5. By age three, the gut microbiome resembles that of an adult, with its highest concentration residing in the large intestine.

And what exactly they do?

I. They play a crucial role in digestion, breaking down complex sugars like starch, which our bodies can't digest on their own. These microbial powerhouses produce essential B vitamins and vitamin K.

II. Gut microbiota significantly impacts metabolism, aiding in nutrient absorption and fermentation of non-digestible carbohydrates.



III. Fermentation produces short-chain fatty acids (SCFAs), which provide energy to colon cells and influence various bodily functions. SCFAs can affect adiposity, immune system function, and colon cell health.

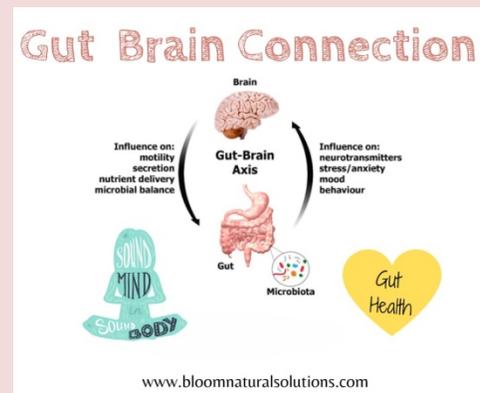
IV. Without the tireless work of our gut bacteria, digesting all that food would be a nearimpossible feat.

ANOTHER IMPORTANT FACT ABOUT THIS GUT MICROBIOME

The gut microbiota communicates with our brain and influence mood, energy, appetite, memory, and personality. But how?

1. Imagine a constant conversation happening between your gut and your brain. This is called the gut-brain axis, a two-way communication highway made possible by trillions of bacteria residing in our digestive system.

2. Gut bacteria produce psychoactive compounds and neurotransmitters that communicate with the brain that influences our mood, sleep, and even our immune system.



3. For example, bacteria like *Corynebacterium* feast on what we eat and produce serotonin, a neurotransmitter known for regulating mood and emotions. This serotonin gets into our bloodstream and directly interacts with our nervous system, sending signals to our brain that influence our feelings.
4. But it doesn't stop there. Other metabolites produced by gut bacteria, like GABA (Gamma amino butyric acid) and butyrate, also interact with our nervous system in diverse ways. This is why we might feel anxious or irritable when experiencing indigestion or stomach problems. Our gut is literally talking to our brain.
5. Our gut microbes even play a role in our sleep. Certain bacteria release sleep-inducing compounds called muramyl peptides. If our gut bacteria are out of balance, our sleep patterns may suffer.

6. Finally, our gut bacteria are crucial allies in defending our body against disease. They work hand-in-hand with our immune system, teaching it to recognize and fight harmful bacteria. This intricate collaboration keeps us healthy and thriving.

SOME EVIDENCE OF GUT MICROBIOTA THAT INFLUENCE BEHAVIOUR

Research on Mice

1. "Bubble mice," (genetically modified mouse) raised in sterile conditions without microbes, exhibit different behaviours compared to normal mice.
2. Normal mice show curiosity and learning ability, while bubble mice lack these traits.
3. After colonizing bubble mice with normal microbiota normal mice, bubble mice normalize their behaviour.

Research involving human gut microbiota

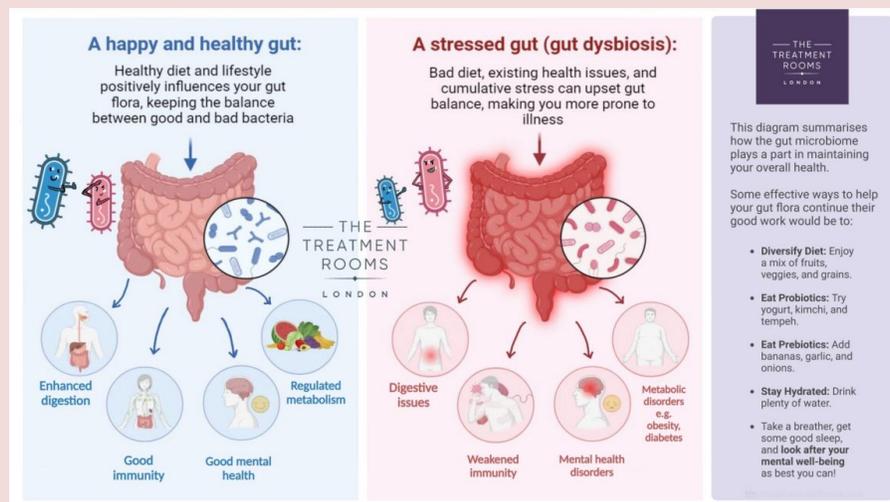
Evidence suggests gut bacteria affect human behaviour and health.

- Transferring gut bacteria from overweight individuals to bubble mice, the animal fattens up.
- Transferring gut bacteria from thin individuals to bubble mice, the animal stays thin.
- Similarly, transferring gut bacteria from a depressed person to a bubble mouse, the animal will display depressive like symptoms. E.g. If that bubble mouse is left in a water tank along with a normal mouse, the former will not swim as fast as the latter or it will not try to escape like the normal one.

SUMMARISATION OF THE EFFECTS OF GUT MICROBIOME ON HUMAN HEALTH

A healthy gut microbiome boosts immunity, improves digestion, produces essential vitamins, supports mental health, and maintains a healthy weight. It helps fight off bad bacteria and viruses, breaks down food for better nutrient absorption, and even influences mood to reduce stress and anxiety.

An unhealthy gut microbiome, on the other hand, weakens immunity, causes digestive issues, contributes to mental health problems, affects weight, and increases inflammation. It can lead to chronic inflammation, which is linked to various diseases. Maintaining a balanced gut microbiome is essential for overall health and well-being.



Now what are our duties to maintain healthy gut microbiome:

- ✓ Fortunately, we can nurture our inner ecosystem. Adopting a healthy lifestyle with regular exercise, a balanced diet, and stress management techniques can positively influence the composition of our gut bacteria. Supplementing with probiotics, live beneficial bacteria found in foods like yogurt and cheese, can further enhance its diversity and function.

- ✓ Including Prebiotics, found in foods rich in inulin, fructooligosaccharides, and galactooligosaccharides, in our diet act as fuel for these good bacteria, promoting their growth.
- ✓ Ultimately, what we consume directly impacts the well-being of our gut microbiome. By making conscious choices about our diet and lifestyle, we can cultivate a thriving inner ecosystem, supporting our overall health and vitality.

Emerging treatments and clinical applications

Mental health disorders, such as depression and anxiety, affect millions of people worldwide, causing significant distress and impairment. While traditional treatments like medication and therapy can be effective, they often have limitations and side effects. Recently, two innovative approaches have shown promise in treating mental health disorders: **Vagus Nerve Stimulation (VNS) and microbiota-based treatments**. This overview explores the potential of combining VNS and microbiota-based treatments to revolutionize the management of mental health disorders.

1. **VNS** - This involves implanting a tiny electrode in the chest that gently sends electrical pulses to the vagus nerve (80% of communication flows from gut to brain through this nerve). The gut microbiota produces neurotransmitters and hormones that influence mood and cognitive function. VNS can enhance the production of these neurotransmitters and hormones, leading to improved mental health outcomes. VNS has already been approved by the FDA to treat severe epilepsy and depression that doesn't respond to medication. Excitingly, early research suggests it may also be effective for ADHD, OCD, and PTSD.
2. In parallel with these developments, microbiota researchers are attempting to **treat mental disturbances** by changing the composition of our gut bacteria or alternatively, by boosting or blocking the action of the chemicals these organisms make. Research is ongoing to identify beneficial or harmful gut bacteria associated with various

neuropsychiatric conditions, with some companies working on microbiota-targeted treatments for disorders like autism, anxiety, and ALS.

3. **Parkinson disease (PD)** is a neurogenetic disorder, research suggest that a human microbiota may play a significant role in development and progression. Studies showing differences in gut microbiota composition between PD patients and healthy controls. The gutbrain axis plays a crucial role, with the microbiota influencing neurotransmitter production, neuroinflammation, and oxidative stress. Modulating the gut microbiota through dietary interventions, probiotics, or faecal microbiota transplantation may offer therapeutic potential for PD management, with some probiotics showing neuroprotective effects. Further research is needed to fully understand the mechanisms linking the gut microbiota to PD, but the available evidence suggests a promising connection.

Conclusion

We often think of personality and mental health as purely neurological or genetic, but our gut microbiome plays an equally important role. Understanding this connection could revolutionize medicine and open new doors for treating mental and neurological disorders and also influence us to lead a healthy lifestyle.

REFERENCES

1. Cryan, J. F., & Dinan, T. G. (2012). Mind-altering microorganisms: The impact of the gut microbiota on brain and behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(10), 701–712. <https://doi.org/10.1038/nrn3346>
2. Mayer, E. A., Tillisch, K., & Gupta, A. (2015). Gut/brain axis and the microbiota. *The Journal of Clinical Investigation*, 125(3), 926–938. <https://doi.org/10.1172/JCI76304>
3. Shreiner, A. B., Kao, J. Y., & Young, V. B. (2015). The gut microbiome in health and in disease. *Current Opinion in Gastroenterology*, 31(1), 69–75. <https://doi.org/10.1097/MOG.0000000000000139>
4. Sommer, F., & Bäckhed, F. (2013). The gut microbiota—Masters of host development and physiology. *Nature Reviews Microbiology*, 11(4), 227–238. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2974>
5. Ridaura, V. K., Faith, J. J., Rey, F. E., Cheng, J., Duncan, A. E., Kau, A. L., ... & Gordon, J. I. (2013). Gut microbiota from twins discordant for obesity modulate metabolism in mice. *Science*, 341(6150), 1241214. <https://doi.org/10.1126/science.1241214>
6. Collins, S. M., Surette, M., & Bercik, P. (2012). The interplay between the intestinal microbiota and the brain. *Nature Reviews Microbiology*, 10(11), 735–742. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2876>
7. Foster, J. A., & McVey Neufeld, K. A. (2013). Gut–brain axis: How the microbiome influences anxiety and depression. *Trends in Neurosciences*, 36(5), 305–312. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2013.01.005>

8. Ochoa-Repáraz, J., & Kasper, L. H. (2016). The second brain: Is the gut microbiota a link between obesity and central nervous system disorders? *Current Obesity Reports*, 5(1), 51–64. <https://doi.org/10.1007/s13679-016-0191-1>
9. Sampson, T. R., & Mazmanian, S. K. (2015). Control of brain development, function, and behavior by the microbiome. *Cell Host & Microbe*, 17(5), 565–576.
10. Kurzgesagt – In a Nutshell. (2021, February 9). Gut microbiome explained in simple words [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=JaXMGFShqDE>
11. YouTube. (n.d.). Kagura – Traditional Japanese dance performance | Awa Odori Hall, Tokushima Japan [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=5aQk9rCzOAE>
12. McAuliffe, K. (2022, May 17). Do gut microbes control your personality? [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UjGMiChiUFc>
13. Dana-Farber Cancer Institute. (2018, March 5). What is the relationship between gut microbes and cancer? Insight Blog. <https://blog.dana-farber.org/insight/2018/03/relationshipgut-microbes-cancer/>
14. Author(s). (2025). Exploring the mechanistic interplay between gut microbiota and precocious puberty: A narrative review. *Microorganisms*, 12(2), 323. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12020323>
15. Tistory. (n.d.). 우울증 극복 방법 우울증에 좋은 음식?. Tistory. Retrieved May 4, 2025, from <https://ok999.tistory.com/m/637>
16. Great Circle Ventures. (2025, May 4). Your microbiome through the ages – and three startups working to support it. Great Circle Substack. https://greatcircle.substack.com/p/yourmicrobiome-through-the-ages?utm_campaign=post&utm_medium=web

বীরত্বপূর্ণ অণুজীব উপস্থাপন: আমাদের সামগ্রিক স্বাস্থ্যের ক্ষুদ্র মহিমান্বিত শাসক

By –Suranjana Patra

অণুজীব কি?

অণুজীব বা জীবাণু হল ক্ষুদ্র, এককোষী জীব যা খালি চোখে দেখা যায় না। এগুলিকে অণুজীব বা অণুবীক্ষণিক জীবও বলা হয় কারণ এগুলি কেবল একটি মাইক্রোস্কোপের নীচে দেখা যায়। তারা পৃথিবীর জীবন্ত পদার্থের প্রায় 60% তৈরি করে। "অণুজীব" শব্দটি বিভিন্ন আকার এবং বৈশিষ্ট্য সহ বিভিন্ন ধরনের জীবনরূপ বর্ণনা করতে ব্যবহৃত হয়। এই জীবাণুগুলির মধ্যে কয়েকটি হল: ---



জীবাণু যেমন উপকারী তেমনি ক্ষতিকারকও হতে পারে। কিছু জীবাণু মারাত্মক সংক্রমণ এবং রোগ সৃষ্টি করে এবং খাদ্য ও অন্যান্য উপকরণ নষ্ট করতে পারে। অন্যরা পরিবেশগত ভারসাম্য বজায় রাখতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

তারা কোথায় বাস করে?

তারা বিভিন্ন আবাসস্থলে বৃদ্ধি পায়, মেরু অঞ্চল এবং উষ্ণ প্রস্রবণের মতো চরম পরিবেশ থেকে শুরু করে মাটি, জল, বাতাস এবং অন্যান্য জীবের মধ্যে (উদ্ভিদ এবং প্রাণীর মধ্যে)। আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ পরিভাষা যা আমাদের জানা উচিত তা হল "মাইক্রোবায়োম" যার অর্থ মূলত ব্যাকটেরিয়ার একটি সম্প্রদায়।

মানব মাইক্রোবায়োমের ভূমিকা

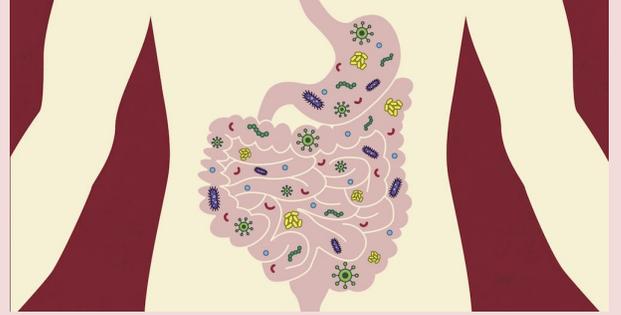
মানবদেহে বিপুল সংখ্যক মাইক্রোবায়োম জনসংখ্যা রয়েছে, যাকে মানব মাইক্রোবায়োম বলা হয়। কোটি কোটি ব্যাকটেরিয়া আমাদের দেহে উপনিবেশ স্থাপন করে। আমরা তাদের বিভিন্ন স্থানে যেমন আমাদের গলা, আমাদের ত্বক এমনকি আমাদের অন্ত্রেও খুঁজে পেতে পারি। একজন সুস্থ প্রাপ্তবয়স্ক মানুষের দেহে মানুষের কোষের চেয়ে প্রায় ১০ গুণ বেশি ব্যাকটেরিয়া থাকে। মানুষ এবং তাদের মাইক্রোবায়োটা, অর্থাৎ ব্যাকটেরিয়ার মধ্যে একটি সিম্বিওটিক এবং পারস্পরিক সম্পর্ক রয়েছে যার অর্থ হল মানুষ এবং ব্যাকটেরিয়া একসাথে কাজ করে এবং একে অপরের সাথে কাজ করে, একে অপরের উপকার করে এবং বেঁচে থাকার জন্য একে অপরের উপর নির্ভর করে।

অন্ত্রের মাইক্রোবায়োম

আমাদের অন্ত্র প্রায় ১০০ ট্রিলিয়ন জীবাণু দ্বারা পরিপূর্ণ - যার বেশিরভাগই ৩০০ থেকে ৫০০ ধরনের ব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাক, প্রোটিস্ট এবং ভাইরাস।

অন্ত্রের মাইক্রোবায়োম গঠন

- অন্ত্রের মাইক্রোবায়োম মূলত বৃহৎ অন্ত্রে পাওয়া যায়, যার কিছু উপস্থিতি ছোট অন্ত্রে থাকে।
- বৃহৎ অন্ত্রে সেকাম, আরোহী কোলন, ট্রান্সভার্স কোলন, অবরোহী কোলন, সিগময়েড কোলন এবং মলদ্বার থাকে।
- ব্যাকটেরিয়ার ঘনত্ব এবং বৈচিত্র্য ছোট অন্ত্র থেকে বৃহৎ অন্ত্রে, বিশেষ করে প্রক্সিমাল কোলনে বৃদ্ধি পায়।
- বৃহৎ অন্ত্রে শ্লেষ্মার একটি পুরু স্তর দ্বারা ব্যাকটেরিয়া মানব কোষ থেকে পৃথক করা হয়, যা রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা প্রতিরোধ করে।
- অন্ত্রের মাইক্রোবায়োটা জন্মের সময় প্রতিষ্ঠিত হয় এবং বিকাশের সময় পরিবর্তিত হয়, যা খাদ্য এবং ওষুধের মতো কারণগুলির দ্বারা প্রভাবিত হয়।



তুমি কি কখনও কল্পনা করেছো যে আমাদের ভেতরে এত বিশাল ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রাণী বাস করে?

ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রাণীর একটি সম্পূর্ণ বাস্তুতন্ত্র আমাদের সাথে অক্লান্ত পরিশ্রম করে। এই অভ্যন্তরীণ জগৎ, যা অল্পের মাইক্রোবায়োম নামে পরিচিত, জন্মের আগেই আকার নিতে শুরু করে। মায়ের গর্ভের অ্যামনিওটিক তরল ব্যাকটেরিয়ায় পরিপূর্ণ, যা বিকাশমান ভ্রূণ অজান্তেই গ্রহণ করে। কিন্তু জন্মের পরেই উপনিবেশটি সত্যিই বিস্তারিত হয়। স্বাভাবিক প্রসবের সময়, শিশুটি মায়ের যোনিপথের ব্যাকটেরিয়ার একটি প্রতিরক্ষামূলক আবরণে আবৃত থাকে, যা তাদের অল্পে একটি অনন্য মাইক্রোবায়াল সম্প্রদায় স্থাপন করে। সি-সেকশনের মাধ্যমে জন্মগ্রহণকারীদের জন্য এই মাইক্রোবায়াল গঠনটি স্বতন্ত্র, যা আমাদের অভ্যন্তরীণ বাস্তুতন্ত্রের উপর জন্ম পদ্ধতির গভীর প্রভাব তুলে ধরে।

কিন্তু এরা কারা, এই ক্ষুদ্র ভাড়াটে জীবেরা?

কিছু জীবাণু নিরীহ ভাবে আমাদের দেহে বসবাস করে, এবং আমাদের সঙ্গে পারস্পারিক সম্পর্ক বজায় রাখে। তবে অন্যরা সমস্যা সৃষ্টি করতে পারে, যেমন কলেরা রোগের কারণ হতে পারে বা কিছু খারাপ নিঃশ্বাস এবং দাঁতের ক্ষয় এর কারণ ঘটাতে পারে।

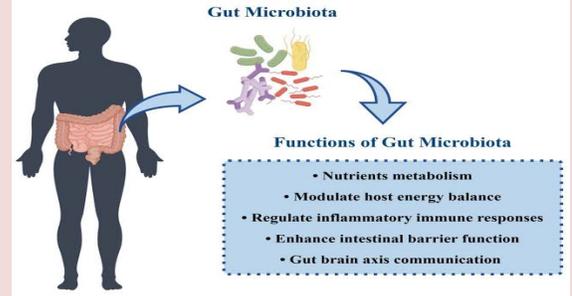
তারা কোথা থেকে আসে?

1. নবজাতকের জন্মের মুহূর্ত থেকেই তাদের অল্পে প্রাণের সঞ্চার শুরু হয়, অল্পের মাইক্রোবায়োম নামে পরিচিত অণুজীবের একটি ব্যস্ত সম্প্রদায়।
2. বুকের দুধ প্রতিরক্ষার প্রথম লাইন হিসেবে কাজ করে, অ্যান্টিবডি সরবরাহ করে যা শিশুর সূক্ষ্ম রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থাকে রক্ষা করে এবং মানুষের দুধের অলিগোস্যাকারাইড, যা প্রিবাযোটিক (অল্পের ব্যাকটেরিয়ার খাদ্য) হিসেবে কাজ করে, বিফিডোব্যাকটেরিয়ামের মতো উপকারী ব্যাকটেরিয়াকে লালন-পালন করে।

3. শিশু বড় হওয়ার সাথে সাথে তাদের খাদ্যও বৃদ্ধি পায়, অল্পে সম্পূর্ণ নতুন ধরণের অণুজীবীয় চরিত্রের প্রবর্তন করে।
4. প্রতিটি নতুন খাবার নতুন পুষ্টি নিয়ে আসে এবং বিভিন্ন অল্পের ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধিকে উৎসাহিত করে, ব্যাকটেরিয়ার একটি সমৃদ্ধ এবং জটিল বাস্তুতন্ত্র তৈরি করে।
5. তিন বছর বয়সে, অল্পের মাইক্রোবায়োম একজন প্রাপ্তবয়স্কের মতো হয়, যার সর্বোচ্চ ঘনত্ব বৃহৎ অল্পে থাকে।

এবং তারা ঠিক কী করে?

- I. তারা হজমে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, স্টার্চের মতো জটিল শর্করা ভেঙে ফেলে, যা আমাদের শরীর নিজে থেকে হজম করতে পারে না। এই মাইক্রোবায়াল পাওয়ার হাউসগুলি প্রয়োজনীয় বি ভিটামিন এবং ভিটামিন কে তৈরি করে।



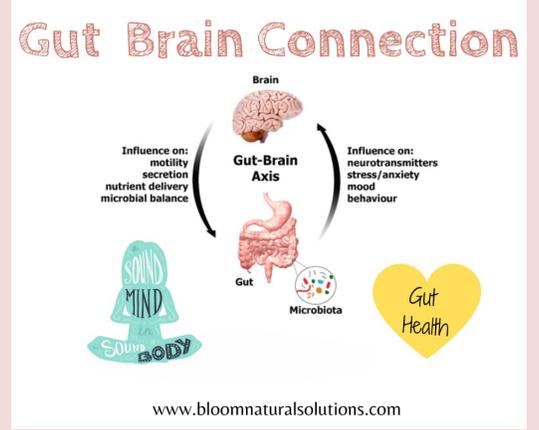
- II. অল্পের মাইক্রোবায়োটা বিপাককে উল্লেখযোগ্যভাবে প্রভাবিত করে, পুষ্টি শোষণ এবং অপাচ্য কার্বোহাইড্রেটের গাঁজনে সহায়তা করে।
- III. গাঁজন শর্ট-চেইন ফ্যাটি অ্যাসিড (SCFAs) তৈরি করে, যা কোলন কোষগুলিকে শক্তি সরবরাহ করে এবং বিভিন্ন শারীরিক কার্যকে প্রভাবিত করে। SCFAs মেদবহুলতা, রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতার কার্যকারিতা এবং কোলন কোষের স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব ফেলতে পারে।
- IV. আমাদের অল্পের ব্যাকটেরিয়ার অক্লান্ত পরিশ্রম ছাড়া, সমস্ত খাবার হজম করা প্রায় অসম্ভব হয়ে উঠত।

এই অল্পের মাইক্রোবায়োম সম্পর্কে আরেকটি গুরুত্বপূর্ণ তথ্য

অল্পের মাইক্রোবায়োটা আমাদের মস্তিষ্কের সাথে যোগাযোগ করে এবং মেজাজ, শক্তি, ক্ষুধা, স্মৃতিশক্তি এবং ব্যক্তিত্বকে প্রভাবিত করে। কিন্তু কিভাবে?

1. কল্পনা করুন আপনার অল্প এবং আপনার মস্তিষ্কের মধ্যে একটি অবিরাম কথোপকথন চলছে। এটিকে বলা হয় অল্প-মস্তিষ্ক অক্ষ, একটি দ্বিমুখী যোগাযোগ মহাসড়ক যা আমাদের পাচনতন্ত্রে বসবাসকারী কোটি কোটি ব্যাকটেরিয়া দ্বারা সম্ভব হয়েছে।

2. অল্পের ব্যাকটেরিয়া সাইকোঅ্যাকটিভ যোগ এবং নিউরোট্রান্সমিটার তৈরি করে যা মস্তিষ্কের সাথে যোগাযোগ করে যা আমাদের মেজাজ, ঘুম এবং এমনকি আমাদের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতাকে প্রভাবিত করে।



3. উদাহরণস্বরূপ, কোরিনেব্যাকটেরিয়ামের মতো ব্যাকটেরিয়া আমরা যা খাই তা উপভোগ করে এবং সেরোটোনিন তৈরি করে, যা মেজাজ এবং আবেগ নিয়ন্ত্রণের জন্য পরিচিত একটি নিউরোট্রান্সমিটার। এই সেরোটোনিন আমাদের রক্তপ্রবাহে প্রবেশ করে এবং সরাসরি আমাদের স্নায়ুতন্ত্রের সাথে যোগাযোগ করে, আমাদের মস্তিষ্কে সংকেত পাঠায় যা আমাদের অনুভূতিকে প্রভাবিত করে।
4. কিন্তু এটি এখানেই থেমে থাকে না। অল্পের ব্যাকটেরিয়া দ্বারা উৎপাদিত অন্যান্য বিপাক, যেমন GABA (গামা অ্যামিনো বিউটিরিক অ্যাসিড) এবং বুটাইরেট, আমাদের স্নায়ুতন্ত্রের সাথে বিভিন্ন উপায়ে যোগাযোগ করে। এই কারণেই বদহজম বা পেটের সমস্যা অনুভব

করার সময় আমরা উদ্বিগ্ন বা খিটখিটে বোধ করতে পারি। আমাদের অল্প আক্ষরিক অর্থেই আমাদের মস্তিষ্কের সাথে কথা বলছে।

5. আমাদের অল্পের জীবাণু এমনকি আমাদের ঘুমের ক্ষেত্রেও ভূমিকা পালন করে। কিছু ব্যাকটেরিয়া মুরামিল পেপটাইড নামক ঘুম-প্ররোচিত যৌগ নিঃসরণ করে। যদি আমাদের অল্পের ব্যাকটেরিয়া ভারসাম্যহীন থাকে, তাহলে আমাদের ঘুমের ধরণ ক্ষতিগ্রস্ত হতে পারে।
6. পরিশেষে, আমাদের অল্পের ব্যাকটেরিয়া আমাদের শরীরকে রোগের বিরুদ্ধে রক্ষা করার জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহযোগী। তারা আমাদের রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থার সাথে হাত মিলিয়ে কাজ করে, ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া চিনতে এবং তাদের বিরুদ্ধে লড়াই করতে শেখায়। এই জটিল সহযোগিতা আমাদের সুস্থ এবং সমৃদ্ধ রাখে।

আচরণকে প্রভাবিত করে এমন অল্পের মাইক্রোবায়োটার কিছু প্রমাণ

ইঁদুরের উপর গবেষণা

১. "বাবল ইঁদুর," (জিনগতভাবে পরিবর্তিত ইঁদুর) যা জীবাণুমুক্ত অবস্থায় জীবাণুমুক্ত অবস্থায় বেড়ে ওঠে, সাধারণ ইঁদুরের তুলনায় ভিন্ন আচরণ প্রদর্শন করে।
২. সাধারণ ইঁদুর কৌতূহল এবং শেখার ক্ষমতা দেখায়, যখন বাবল ইঁদুরের এই বৈশিষ্ট্যগুলির অভাব থাকে।
৩. সাধারণ মাইক্রোবায়োট্যা দিয়ে বাবল ইঁদুরকে উপনিবেশিত করার পর, বাবল ইঁদুর তাদের আচরণকে স্বাভাবিক করে তোলে।

মানুষের অন্ত্রের মাইক্রোবায়োটাসম্পর্কিত গবেষণা

প্রমাণ থেকে জানা যায় যে অন্ত্রের ব্যাকটেরিয়া মানুষের আচরণ এবং স্বাস্থ্যের উপর প্রভাব ফেলে।

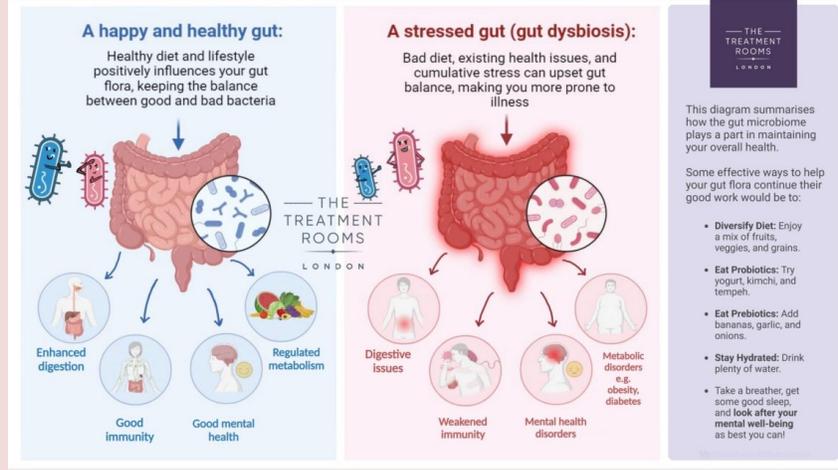
- অতিরিক্ত ওজনের ব্যক্তিদের থেকে বাবল ইঁদুরে অন্ত্রের ব্যাকটেরিয়া স্থানান্তর করলে, প্রাণীটি মোটা হয়ে যায়।
- পাতলা ব্যক্তিদের থেকে বাবল ইঁদুরে অন্ত্রের ব্যাকটেরিয়া স্থানান্তর করলে, প্রাণীটি পাতলা থাকে।
- একইভাবে, একজন হতাশাগ্রস্ত ব্যক্তি থেকে একটি বাবল ইঁদুরে অন্ত্রের ব্যাকটেরিয়া স্থানান্তর করলে, প্রাণীটি হতাশার মতো লক্ষণ প্রদর্শন করবে। উদাহরণস্বরূপ। যদি সেই বাবল ইঁদুরটিকে একটি সাধারণ ইঁদুরের সাথে একটি জলের ট্যাঙ্কে রেখে দেওয়া হয়, তবে প্রথমটি পরবর্তীটির মতো দ্রুত সাঁতার কাটবে না অথবা এটি স্বাভাবিকের মতো পালানোর চেষ্টা করবে না।

মানব স্বাস্থ্যের উপর অন্ত্রের মাইক্রোবায়োমের প্রভাবের

সারসংক্ষেপ

একটি সুস্থ অন্ত্রের মাইক্রোবায়োম রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়, হজমশক্তি উন্নত করে, প্রয়োজনীয় ভিটামিন তৈরি করে, মানসিক স্বাস্থ্যকে সমর্থন করে এবং স্বাস্থ্যকর ওজন বজায় রাখে। এটি খারাপ ব্যাকটেরিয়া এবং ভাইরাসের বিরুদ্ধে লড়াই করতে সাহায্য করে, পুষ্টির শোষণ উন্নত করার জন্য খাদ্য ভেঙে দেয় এবং এমনকি মানসিক চাপ এবং উদ্বেগ কমাতে মেজাজকে প্রভাবিত করে।

অন্যদিকে, একটি অস্বাস্থ্যকর অল্পের মাইক্রোবায়োম রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা দুর্বল করে, হজমের সমস্যা সৃষ্টি করে, মানসিক স্বাস্থ্য সমস্যায় অবদান রাখে, ওজনকে প্রভাবিত করে এবং প্রদাহ বৃদ্ধি করে। এটি দীর্ঘস্থায়ী প্রদাহের দিকে পরিচালিত করতে পারে, যা বিভিন্ন রোগের সাথে যুক্ত। সামগ্রিক স্বাস্থ্য এবং সুস্থতার জন্য একটি সুস্থ অল্পের মাইক্রোবায়োম বজায় রাখা অপরিহার্য।



এখন সুস্থ অল্পের মাইক্রোবায়োম বজায় রাখার জন্য আমাদের কর্তব্য কী:

- ✓ সৌভাগ্যবশত, আমরা আমাদের অভ্যন্তরীণ বাস্তুতন্ত্রকে লালন করতে পারি। নিয়মিত ব্যায়াম, সুস্থ খাদ্য এবং স্ট্রেস ম্যানেজমেন্ট কৌশল সহ একটি সুস্থ জীবনধারা গ্রহণ আমাদের অল্পের ব্যাকটেরিয়ার গঠনকে ইতিবাচকভাবে প্রভাবিত করতে পারে। দই এবং পনিরের মতো খাবারে পাওয়া জীবন্ত উপকারী ব্যাকটেরিয়া, প্রোবায়োটিকের পরিপূরক, এর বৈচিত্র্য এবং কার্যকারিতা আরও উন্নত করতে পারে।
- ✓ ইনুলিন, ফ্রুকটুলিগোস্যাকারাইড এবং গ্যালাকটুলিগোস্যাকারাইড সমৃদ্ধ খাবারে পাওয়া প্রিবায়োটিকগুলি আমাদের খাদ্যতালিকায় এই ভালো ব্যাকটেরিয়ার জ্বালানি হিসেবে কাজ করে, তাদের বৃদ্ধিকে উৎসাহিত করে।

- ✓ পরিশেষে, আমরা যা গ্রহণ করি তা সরাসরি আমাদের অল্পের মাইক্রোবায়োমের সুস্থতার উপর প্রভাব ফেলে। আমাদের খাদ্যাভ্যাস এবং জীবনধারা সম্পর্কে সচেতনভাবে সিদ্ধান্ত নেওয়ার মাধ্যমে, আমরা একটি সমৃদ্ধ অভ্যন্তরীণ বাস্তুতন্ত্র গড়ে তুলতে পারি, যা আমাদের সামগ্রিক স্বাস্থ্য এবং প্রাণশক্তিকে সমর্থন করে।

উদীয়মান চিকিৎসা এবং ক্লিনিকাল প্রয়োগ

মানসিক স্বাস্থ্য ব্যাধি, যেমন বিষণ্ণতা এবং উদ্বেগ, বিশ্বব্যাপী লক্ষ লক্ষ মানুষকে প্রভাবিত করে, যা উল্লেখযোগ্য যন্ত্রণা এবং বৈকল্য সৃষ্টি করে। যদিও ওষুধ এবং থেরাপির মতো ঐতিহ্যবাহী চিকিৎসা কার্যকর হতে পারে, তবে প্রায়শই তাদের সীমাবদ্ধতা এবং পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া থাকে। সম্প্রতি, মানসিক স্বাস্থ্য ব্যাধিগুলির চিকিৎসায় দুটি উদ্ভাবনী পদ্ধতি প্রতিশ্রুতি দেখিয়েছে: **ভ্যাগাস নার্ভ স্টিমুলেশন (VNS) এবং মাইক্রোবায়োট্যা-ভিত্তিক চিকিৎসা**। এই সারসংক্ষেপ মানসিক স্বাস্থ্য ব্যাধিগুলির ব্যবস্থাপনায় বিপ্লব আনতে VNS এবং মাইক্রোবায়োট্যা-ভিত্তিক চিকিৎসার সমন্বয়ের সম্ভাবনা অন্বেষণ করে।

১. **ভিএনএস** - এর মধ্যে বৃকে একটি ক্ষুদ্র ইলেকট্রোড স্থাপন করা জড়িত যা আলতো করে ভ্যাগাস স্নায়ুতে বৈদ্যুতিক স্পন্দন পাঠায় (এই স্নায়ুর মাধ্যমে অল্প থেকে মস্তিষ্কে যোগাযোগের ৮০% প্রবাহিত হয়)। অল্পের মাইক্রোবায়োট্যা নিউরোট্রান্সমিটার এবং হরমোন তৈরি করে যা মেজাজ এবং জ্ঞানীয় কার্যকারিতাকে প্রভাবিত করে। ভিএনএস এই নিউরোট্রান্সমিটার এবং হরমোনের উৎপাদন বৃদ্ধি করতে পারে, যার ফলে মানসিক স্বাস্থ্যের উন্নতি হয়। গুরুতর মৃগীরোগ এবং বিষণ্ণতা যা ওষুধে সাড়া দেয় না তার চিকিৎসার জন্য ভিএনএস ইতিমধ্যেই এফডিএ কর্তৃক অনুমোদিত হয়েছে। উত্তেজনাপূর্ণভাবে, প্রাথমিক গবেষণা থেকে জানা গেছে যে এটি ADHD, OCD এবং PTSD-এর জন্যও কার্যকর হতে পারে।

২. এই উন্নয়নের সাথে সমান্তরালভাবে, মাইক্রোবায়োট্যা গবেষকরা আমাদের অল্পের ব্যাকটেরিয়ার গঠন পরিবর্তন করে অথবা বিকল্পভাবে, এই জীবগুলি যে রাসায়নিকগুলি তৈরি করে তার ক্রিয়া বৃদ্ধি বা ব্লক করে **মানসিক ব্যাধির চিকিৎসা** করার চেষ্টা করছেন। বিভিন্ন নিউরোসাইকিয়াট্রিক অবস্থার সাথে যুক্ত উপকারী বা ক্ষতিকারক অল্পের ব্যাকটেরিয়া সনাক্ত করার জন্য গবেষণা চলছে, কিছু কোম্পানি অর্টিজম, উদ্বেগ এবং ALS-এর মতো ব্যাধিগুলির জন্য মাইক্রোবায়োট্যা-লক্ষ্যযুক্ত চিকিৎসায় কাজ করছে।

৩. **পার্কিনসন রোগ (PD)** একটি নিউরোজেনেটিক ব্যাধি, গবেষণায় দেখা গেছে যে মানুষের মাইক্রোবায়োট্যা বিকাশ এবং অগ্রগতিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করতে পারে। গবেষণায় দেখা গেছে যে PD রোগীদের এবং সুস্থ নিয়ন্ত্রণকারীদের মধ্যে অল্পের মাইক্রোবায়োট্যার গঠনের পার্থক্য দেখা যাচ্ছে। অল্পের মস্তিষ্কের অক্ষ একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, মাইক্রোবায়োট্যা নিউরোট্রান্সমিটার উৎপাদন, নিউরোইনফ্লেমেশন এবং অক্সিডেটিভ স্ট্রেসকে প্রভাবিত করে। খাদ্যতালিকাগত হস্তক্ষেপ, প্রোবায়োটিক বা মল মাইক্রোবায়োট্যা প্রতিস্থাপনের মাধ্যমে অল্পের মাইক্রোবায়োট্যাকে সংশোধন করা PD ব্যবস্থাপনার জন্য থেরাপিউটিক সম্ভাবনা প্রদান করতে পারে, কিছু প্রোবায়োটিক নিউরোপ্রোটেক্টিভ প্রভাব দেখায়। অল্পের মাইক্রোবায়োট্যাকে PD এর সাথে সংযুক্ত করার প্রক্রিয়াগুলি সম্পূর্ণরূপে বোঝার জন্য আরও গবেষণা প্রয়োজন, তবে উপলব্ধ প্রমাণগুলি একটি আশাব্যঞ্জক সংযোগের পরামর্শ দেয়।

উপসংহার

আমরা প্রায়শই ব্যক্তিত্ব এবং মানসিক স্বাস্থ্যকে সম্পূর্ণ স্নায়বিক বা জেনেটিক হিসাবে ভাবি, কিন্তু আমাদের অল্পের মাইক্রোবায়োম সমানভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এই সংযোগটি বোঝা চিকিৎসা ক্ষেত্রে বিপ্লব ঘটাতে পারে এবং মানসিক ও স্নায়বিক ব্যাধিগুলির চিকিৎসার জন্য নতুন দরজা খুলে দিতে পারে এবং আমাদের একটি সুস্থ জীবনধারা পরিচালনা করতে প্রভাবিত করতে পারে।

তথ্যসূত্র

1. ক্রিয়ান, জে. এফ., এবং ডিনান, টি. জি. (২০১২)। মন পরিবর্তনকারী অণুজীব: মস্তিষ্ক এবং আচরণের উপর অল্পের মাইক্রোবায়োটার প্রভাব। নেচার রিভিউ নিউরোসায়েন্স, ১৩(১০), ৭০১-৭১২। <https://doi.org/10.1038/nrn3346>
2. মেয়ার, ই. এ., টিলিশ, কে., এবং গুপ্তা, এ. (২০১৫)। অল্প/মস্তিষ্কের অক্ষ এবং মাইক্রোবায়োট। দ্য জার্নাল অফ ক্লিনিক্যাল ইনভেস্টিগেশন, ১২৫(৩), ৯২৬-৯৩৮। <https://doi.org/10.1172/JCI76304>
3. শ্রেইনার, এ. বি., কাও, জে. ওয়াই., এবং ইয়ং, ভি. বি. (২০১৫)। স্বাস্থ্য এবং রোগে অল্পের মাইক্রোবায়োম। গ্যাস্ট্রোএন্টারোলজিতে বর্তমান মতামত, 31(1), 69-75। <https://doi.org/10.1097/MOG.0000000000000139>

4. সোমার, এফ., এবং বাখেড, এফ. (2013)। অল্পের মাইক্রোবায়োট্যা-হোস্ট ডেভেলপমেন্ট এবং ফিজিওলজির মাস্টার্স। নেচার রিভিউ মাইক্রোবায়োলজি, 11(4), 227–238। <https://doi.org/10.1038/nrmicro2974>
5. রিদৌরা, ভি. কে., ফেইথ, জে. জে., রে, এফ. ই., চেং, জে., ডানকান, এ. ই., কাউ, এ. এল., ... এবং গর্ডন, জে. আই. (2013)। হুঁদুরের স্থূলত্ব নিয়ন্ত্রণের জন্য যমজদের অল্পের মাইক্রোবায়োট্যা। বিজ্ঞান, 341(6150), 1241214। <https://doi.org/10.1126/science.1241214>
6. কলিন্স, এস. এম., সুরেট, এম., এবং বেরসিক, পি. (2012)। অল্পের মাইক্রোবায়োট্যা এবং মস্তিষ্কের মধ্যে পারস্পরিক ক্রিয়া। প্রকৃতি পর্যালোচনা মাইক্রোবায়োলজি, 10(11), 735–742। <https://doi.org/10.1038/nrmicro2876>
7. ফস্টার, জে. এ. এবং ম্যাকভি নিউফেল্ড, কে. এ. (2013)। অল্প-মস্তিষ্কের অক্ষ: মাইক্রোবায়োম কীভাবে উদ্বেগ এবং বিষণ্ণতাকে প্রভাবিত করে। নিউরোসায়েন্সেসের প্রবণতা, 36(5), 305–312। <https://doi.org/10.1016/j.tins.2013.01.005>
8. ওচোয়া-রেপারাজ, জে., এবং ক্যাসপার, এল. এইচ. (2016)। দ্বিতীয় মস্তিষ্ক: অল্পের মাইক্রোবায়োট্যা কি স্থূলতা এবং কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের ব্যাধিগুলির মধ্যে একটি যোগসূত্র? বর্তমান স্থূলতা প্রতিবেদন, 5(1), 51–64। <https://doi.org/10.1007/s13679-016-0191-1>
9. স্যাম্পসন, টি. আর, এবং মাজমানিয়ান, এস. কে. (2015)। মাইক্রোবায়োম দ্বারা মস্তিষ্কের বিকাশ, কার্যকারিতা এবং আচরণ নিয়ন্ত্রণ। কোষ হোস্ট এবং জীবাণু, 17(5), 565–576।
10. কুর্জেসাগট - সংক্ষেপে। (2021, ফেব্রুয়ারী 9)। অল্পের মাইক্রোবায়োম সহজ ভাষায় ব্যাখ্যা করা হয়েছে [ভিডিও]। ইউটিউব। <https://www.youtube.com/watch?v=JaXMGFShqDE>

11. ইউটিউব. (এন.ডি.). কাগুরা – ঐতিহ্যবাহী জাপানি নৃত্য পরিবেশনা | আওয়া ওডোরি হল, টোকুশিমা জাপান [ভিডিও]. ইউটিউব.
<https://www.youtube.com/watch?v=5aQk9rCzOAE>
12. ম্যাকঅলিফ, কে. (২০২২, মে ১৭). অল্পের জীবাণু কি আপনার ব্যক্তিত্ব নিয়ন্ত্রণ করে? [ভিডিও]. ইউটিউব. <https://www.youtube.com/watch?v=UjGMiChiUFc>
13. ডানা-ফারবার ক্যান্সার ইনস্টিটিউট। (২০১৮, মার্চ ৫). অল্পের জীবাণু এবং ক্যান্সারের মধ্যে সম্পর্ক কী? ইনসাইট ব্লগ। <https://blog.dana-farber.org/insight/2018/03/relationshipgut-microbes-cancer/>
14. লেখক(রা). (২০২৫). অল্পের মাইক্রোবায়োট্যা এবং অকাল বয়ঃসন্ধির মধ্যে যান্ত্রিক আন্তঃক্রিয়া অন্বেষণ: একটি বর্ণনামূলক পর্যালোচনা। অণুজীব, 12(2), 323। <https://doi.org/10.3390/microorganisms12020323>
15. Tistory. (n.d.). 우울 증 극복 방법 우울 증 에 좋은 음식 ?. Tistory. 4 মে, 2025 তারিখে <https://ok999.tistory.com/m/637> থেকে সংগৃহীত
16. গ্রেট সার্কেল ভেঞ্চারস। (2025, 4 মে)। যুগ যুগ ধরে আপনার মাইক্রোবায়োম - এবং এটিকে সমর্থন করার জন্য কাজ করা তিনটি স্টার্টআপ। গ্রেট সার্কেল সাবস্ট্যাক। https://greateircle.substack.com/p/yourmicrobiome-through-the-ages?utm_campaign=post&utm_medium=web

DO YOU EVEN CHECK YOUR FOOD BEFORE EATING???

By- Swapna Halder

Food is the love of every living being. Without food we just can't imagine what will happen next. If the food is being adulterated, do you imagine what will happen next. Adulterants not only decrease the quality of food items but also lead to various diseases. Some people are doing it purposely for money. Small child to big man even patient drinks milk, but this milk is also being adulterated with harmful chemicals to whiten and thicken. "Lead chromate" or "Ultra Marine Blue", may cause cancer in long run. So, what are we eating? We are inviting disease rather than health. So, it is very important to check and verify what we are eating. A certain amount of nutrients is deducted due to adulterants. This is done by business-oriented people who just forgot the humanity in behind of money making mentality.

WHY ADULTERATION?

- The greed for increased profit margins.
- When the demand is more than the supply in the market.
- Lack of trained manpower with outdated food processing techniques.
- To come at par with the market competitors by lowering the cost of production.
- To increase volume, colour and thickness of product to make product attractive to customer.

WHY IT IS IMPORTANT TO CHECK YOUR FOOD IS ADULTERATED OR NOT?

- Adulterants make the food items unsafe and unhygienic. Long days consumption of adulterants may cause serious health hazards. Human health is highly sensitive to food adulteration. Food adulteration has been linked to stomach disorder, Diarrhoea, tumour, abdominal pain, Nausea, vomiting, visual disturbance, headache, cancer.
- Nowadays, it is very difficult to find a sector of food industry which is free of food adulteration. Because of that it is important for the consumer to know the common adulteration and their effect on health since the increasing number of adulteration in foods.
- Consumption of fruits adulterated with ripening agents (like calcium carbide) has been confirmed to be carcinogenic to the human body. People consuming food preserved with formaldehyde have fallen victim to disturbances in the nervous system, kidneys, liver and lungs. Oil adulteration may result in gall bladder cancer, epidemic dropsy, glaucoma.
- In china, the use of melamine in baby formula killed six children and sickened 300,000 babies in 2008.

HERE IS SOME SOLUTION TO CHECK YOUR FOOD

- **How will you know the presence of starch in milk products (Khoya, paneer)**

Testing method:

- ✓ Boil 2-3 ml of sample with 5ml of water
- ✓ Cool and add 2-3 drops of tincture of iodine.
- ✓ Formation of blue colour indicates the presence of starch
- ✓ (In the case of milk, addition of water is not required.)



- **Presence of mashed potatoes, sweet potatoes and other starches un ghee/ butter:**

Testing method:

- ✓ Take ½ teaspoon of ghee/butter in a transparent glass bowl.
- ✓ Add 2-3 drops of tincture of iodine.
- ✓ Formation of blue colour indicates the presence of mashed potatoes, sweet potatoes and other starches.



○ **How will you find out other oil's presence in coconut oil?**

Testing method:

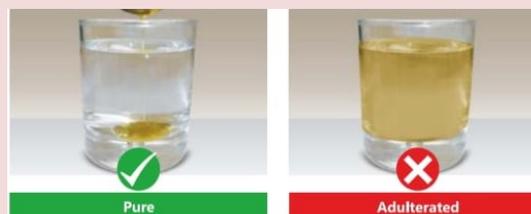
- ✓ Take coconut oil in a transparent glass
- ✓ Place this glass in refrigerator for 30 minutes (Do not keep in the freezer)
- ✓ After refrigeration, coconut oil solidified
- ✓ If coconut oil is adulterated then other oils remains as a separate layer.



○ **How to check presence sugar solution in honey?**

Testing method:

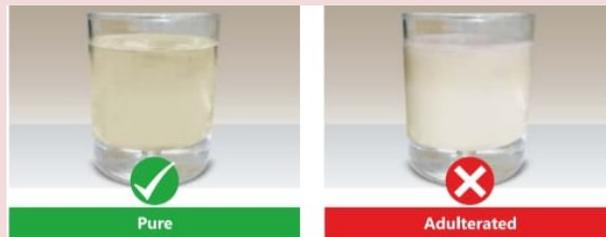
- ✓ Take a transparent glass of water
- ✓ Add a drop of honey to the glass
- ✓ Pure honey will not disperse in water, it indicates the presence of add sugar.



○ **Detection of chalk powder in sugar:**

Testing method:

- ✓ Take a transparent glass of water
- ✓ Dissolve 10g of sample in water
- ✓ If sugar is mixed with chalk, the adulterant will settle down at the bottom.



○ **Detection of rhodamine B in ragi:**

Testing method:

- ✓ Take a cotton ball soaked in water or vegetable oil.
- ✓ Rub the outer surface of the ragi
- ✓ If cotton absorbs colour, then it indicates the Adulteration of rhodamine B for colouring the outer surface of ragi.



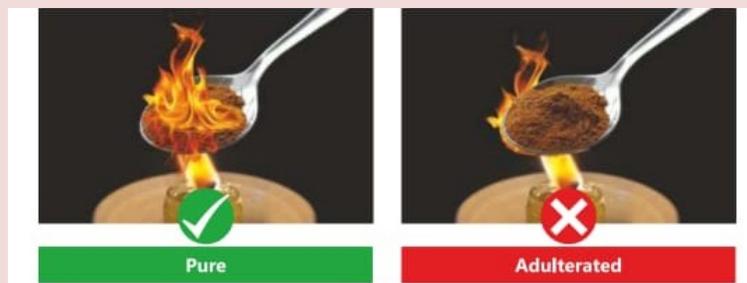
○ **How to check presence of artificial/water soluble synthetic colour in chili powder:**

- ✓ Sprinkle chili powder on the surface of water taken in a glass of water tumbler.
- ✓ The artificial colour will immediately start descending in colour streaks.

○ **Detection of foreign resin in asafoetida (hing):**

Testing method:

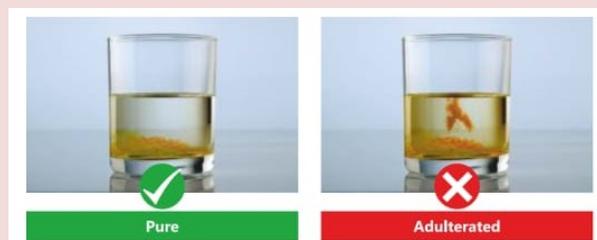
- ✓ Burn small quantity of asafoetida in a stainless steel spoon.
- ✓ Pure asafoetida will burn like camphor
- ✓ Adulterated asafoetida will not produce bright flame like camphor.



○ **Detection of artificial colour in turmeric powder :**

Testing method:

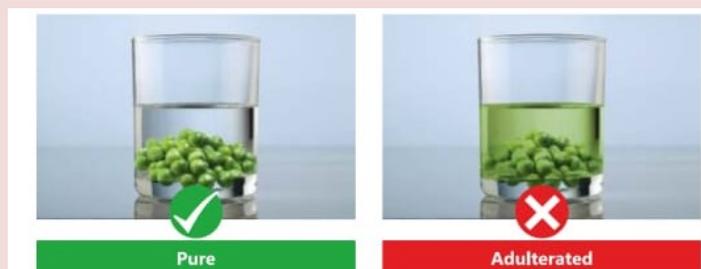
- ✓ Add a teaspoon of turmeric powder in a glass of water.
- ✓ Natural turmeric powder leaves light yellow colour while setting down
- ✓ Adulterated turmeric powder will leave a strong yellow colour in water while settling down.



○ **Detection of artificial colour on green peas:**

Testing method:

- ✓ Take a little amount of green peas in a transparent glass
- ✓ Add water to it and mix well
- ✓ Let, it stand for half an hour
- ✓ Clear separation of colour in water indicates adulteration.



○ **Detection of white powder in iodised salt :**

Testing method:

- ✓ Stir $\frac{1}{4}$ teaspoon of sample of salt in a glass of water
- ✓ Pure salt dissolves completely and gives a clear solution or gives a slightly turbid solution due to the presence of permitted antick ng agent in the salt.
- ✓ If salt is adulterated, solution turn dense white turbid in the presence of chalk powder and other insoluble impurities wil settle down at the bottom.



○ **Detection of clay in coffee powder :**

Testing method:

- ✓ Add ½ teaspoon of coffee powder in a transparent glass of water.
- ✓ Stir for a minute and keep it aside for 5 minutes. Observe the glass at the bottom.
- ✓ Pure coffee powder will not leave any clay particles at the bottom.
- ✓ Pure coffee powder will settle at the bottom



○ **Detection of iron fillings in tea leaves:**

Testing method:

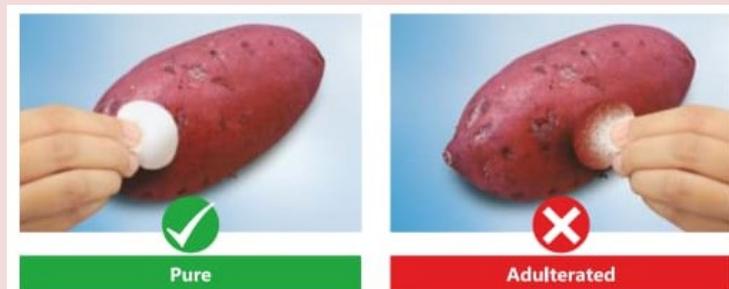
- ✓ Take small quantity of tea leaves in glass plate.
- ✓ Move the magnet through the tea leaves.
- ✓ Pure tea leaves will not show any iron fillings on the magnet.



○ **Detection of rhodamine B in sweet potato:**

Testing method:

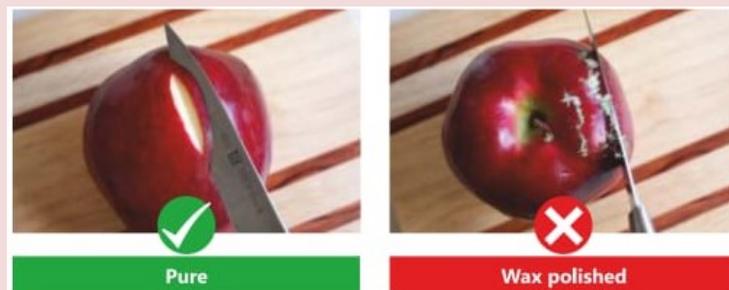
- ✓ Take a cotton ball soaked in water or vegetable in oil.
- ✓ Rub the outer red surface of the sweet potato.
- ✓ If the cotton absorbs colour, then it indicates the usage of Rhodamine B for colouring the outer surface of sweet potato.



○ **Detection of wax polishing on apple:**

Testing method:

- ✓ Take a blade and scratch the surface of the apple.
- ✓ Wax comes out if wax polishing has been done.



SAFETY MEASURES

Do ✓

Thoroughly washing fruits and vegetables in running water before consumption.

Checking for FSSI validated labels before purchasing packaged food.

Beware of products with unnatural colours, textures or smells

Check manufacturing and expiry dates in the package.

Check for leakages in canned foods and inspect seals on pouches like milk and oil before

Don't ⊘

Avoid dark coloured food item.

Avoid packaged food

Avoid street side coloured food and drinks. Food colour and preservative is added to make food attractive.

GOVERNMENT'S STEP

The food safety and standards authority of India has taken some steps. The general provisions relating to penalty has been prescribed below sections of FSS Act, 2006.

- **Section 50:** Penalty not exceeding five lakhs for selling food not of the nature or substance or quality demanded.
- **Section 54:** Penalty may extend to one lakh rupees for selling food for human containing extraneous matter.
- **Section 56:** Penalty may extend to one lakh rupees for unhygienic or unsanitary processing or manufacturing of food for human consumption.
- **Section 57:** Penalty may extend two lakhs to ten lakhs for selling food possessing adulterant.
- **Section 59:** Punishment for unsafe food is imprisonment of one to six year and also with fine may extend to ten lakh rupees.
- **Section 65:** Compensation in case injury of death of consumer. Not less than five lakh rupees in case of death; Not exceeding three lakh rupees in case of grievous injury; and Not exceeding one lakh rupees, in all other cases of injury.

REFERENCE

<https://fssai.gov.in>

<https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in>

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov>

<https://www.sciencedirect.com>

<https://www.vedantu.com>

<https://www.unacademy.com>

<https://epgp.inflibnet.ac.in>

<https://www.researchgate.net>

<https://www.chemijournal.com>

<https://www.scribd.com>

তুমি কি খাওয়ার আগে তোমার খাবার পরীক্ষা করে নাও ?

By- Swapna Halder

খাদ্য প্রতিটি জীবের ভালোবাসা। খাদ্য ছাড়া আমরা কল্পনাও করতে পারি না যে পরবর্তীতে কী হবে। যদি খাদ্যে ভেজাল মেশানো হয়, তাহলে পরবর্তীতে কী হবে? ভেজাল কেবল খাদ্যের মানই নষ্ট করে না বরং বিভিন্ন রোগের কারণও হয়। কিছু লোক অর্থের জন্য ইচ্ছাকৃতভাবে এটি করছে। ছোট বাচ্চা থেকে বড় মানুষ এমনকি রোগীও দুধ পান করে, কিন্তু এই দুধ সাদা এবং ঘন করার জন্য ক্ষতিকারক রাসায়নিক দিয়েও ভেজাল করা হচ্ছে। "লিড ক্রোমেট" বা "আল্ট্রা মেরিন ব্লু", দীর্ঘমেয়াদে ক্যান্সারের কারণ হতে পারে। তাহলে, আমরা কী খাচ্ছি? আমরা স্বাস্থ্যের চেয়ে রোগকে আমন্ত্রণ জানাচ্ছি। তাই, আমরা কী খাচ্ছি তা পরীক্ষা করে যাচাই করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। ভেজালের কারণে নির্দিষ্ট পরিমাণে পুষ্টি উপাদান কেটে নেওয়া হয়। এটি ব্যবসামুখী লোকেরা করে, কেবল অর্থ উপার্জনের মানসিকতার পিছনে মানবতা ভুলে যায়।

ভেজাল কেন?

- বর্ধিত মুনাফার লোভ।
- যখন বাজারে সরবরাহের চেয়ে চাহিদা বেশি।
- পুরাতন খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ কৌশল সহ প্রশিক্ষিত জনবলের অভাব।
- উৎপাদন খরচ কমিয়ে বাজারের প্রতিযোগীদের সাথে সমানে পৌঁছানো।
- পণ্যের আয়তন, রঙ এবং ঘনত্ব বৃদ্ধি করে গ্রাহকের কাছে পণ্য আকর্ষণীয় করে তোলা।

আপনার খাদ্যে ভেজাল আছে কিনা তা পরীক্ষা করা কেন গুরুত্বপূর্ণ

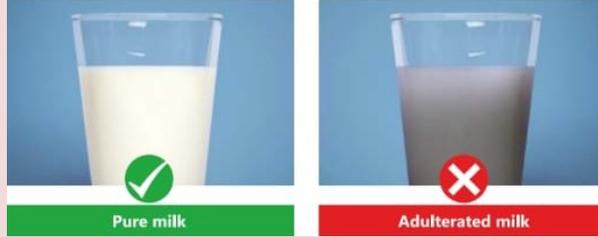
- ভেজাল খাদ্যদ্রব্যকে অনিরাপদ এবং অস্বাস্থ্যকর করে তোলে। দীর্ঘ দিন ধরে ভেজাল সেবন গুরুতর স্বাস্থ্য ঝুঁকির কারণ হতে পারে। খাদ্যে ভেজালের প্রতি মানুষের স্বাস্থ্য অত্যন্ত সংবেদনশীল। খাদ্যে ভেজাল পেটের ব্যাধি, ডায়রিয়া, টিউমার, পেটে ব্যথা, বমি বমি ভাব, বমি, দৃষ্টিশক্তির ব্যাঘাত, মাথাব্যথা, ক্যান্সারের সাথে যুক্ত।
- আজকাল, খাদ্য শিল্পের এমন একটি ক্ষেত্র খুঁজে পাওয়া খুব কঠিন যেখানে খাদ্যে ভেজাল নেই। এই কারণেই খাবারে ভেজালের সংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে সাধারণ ভেজাল এবং স্বাস্থ্যের উপর এর প্রভাব সম্পর্কে ভোক্তাদের জানা গুরুত্বপূর্ণ।
- পাকা পদার্থ (যেমন ক্যালসিয়াম কার্বাইড) দিয়ে ভেজালযুক্ত ফল খাওয়া মানবদেহের জন্য ক্যান্সার সৃষ্টিকারী বলে নিশ্চিত করা হয়েছে। ফর্মালডিহাইড দিয়ে সংরক্ষিত খাবার গ্রহণকারীরা স্নায়ুতন্ত্র, কিডনি, লিভার এবং ফুসফুসে ব্যাঘাতের শিকার হয়েছেন। তেল ভেজালের ফলে পিত্তথলির ক্যান্সার, মহামারী ড্রপসি, গ্লুকোমা হতে পারে।
- চীনে, ২০০৮ সালে শিশু সূত্রে মেলামাইন ব্যবহারের ফলে ছয়জন শিশু মারা গিয়েছিল এবং ৩,০০,০০০ শিশু অসুস্থ হয়ে পড়েছিল।

আপনার খাবার পরীক্ষা করার জন্য এখানে কিছু সমাধান দেওয়া হল

- দুগ্ধজাত পণ্যে (খোয়া, পনির) স্টার্চের উপস্থিতি কীভাবে জানবেন

পরীক্ষা পদ্ধতি:

- ✓ ২-৩ মিলি নমুনা ৫ মিলি জলের সাথে ফুটিয়ে নিন
- ✓ ঠান্ডা করুন এবং ২-৩ ফোঁটা আয়োডিনের টিংচার যোগ করুন।
- ✓ নীল রঙ গঠন স্টার্চের উপস্থিতি নির্দেশ করে
- ✓ (দুধের ক্ষেত্রে, জল যোগ করার প্রয়োজন নেই।)



- ঘি/মাখনের সাথে ম্যাশ করা আলু, মিষ্টি আলু এবং অন্যান্য স্টার্চের উপস্থিতি:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

- ✓ একটি স্বচ্ছ কাচের পাত্রে ½ চা চামচ ঘি/মাখন নিন।
- ✓ ২-৩ ফোঁটা আয়োডিনের টিংচার যোগ করুন।
- ✓ নীল রঙের গঠন ম্যাশ করা আলু, মিষ্টি আলু এবং অন্যান্য স্টার্চের উপস্থিতি নির্দেশ করে।



○ নারকেল তেলে অন্যান্য তেলের উপস্থিতি কীভাবে খুঁজে পাবেন?

পরীক্ষা পদ্ধতি:

- ✓ একটি স্বচ্ছ গ্লাসে নারকেল তেল নিন
- ✓ এই গ্লাসটি ৩০ মিনিটের জন্য ফ্রিজে রাখুন (ফ্রিজারে রাখবেন না)
- ✓ ফ্রিজের পরে, নারকেল তেল শক্ত হয়ে যায়
- ✓ যদি নারকেল তেল ভেজালযুক্ত হয় তবে অন্যান্য তেলগুলি একটি পৃথক স্তর হিসাবে থেকে যায়।



○ মধুতে চিনির দ্রবণের উপস্থিতি কীভাবে পরীক্ষা করবেন?

পরীক্ষা পদ্ধতি:

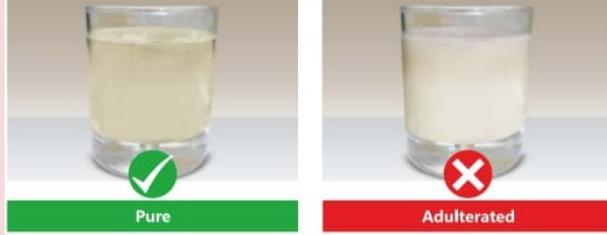
- ✓ একটি স্বচ্ছ গ্লাস পানি নিন
- ✓ গ্লাসে এক ফোঁটা মধু যোগ করুন
- ✓ খাঁটি মধু পানিতে ছড়িয়ে পড়বে না, এটি অতিরিক্ত চিনির উপস্থিতি নির্দেশ করে।



○ চিনিতে চক পাউডারের উপস্থিতি সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

- ✓ একটি স্বচ্ছ গ্লাস পানি নিন
- ✓ ১০ গ্রাম নমুনা পানিতে দ্রবীভূত করুন
- ✓ যদি চিনি চক দিয়ে মেশানো হয়, তাহলে ভেজাল পদার্থ নীচের দিকে জমা হবে।



○ রাগিতে রোডামিন বি সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

- ✓ জল বা উদ্ভিজ্জ তেলে ভিজিয়ে রাখা একটি তুলোর বল নিন।
- ✓ রাগির বাইরের পৃষ্ঠ ঘষুন
- ✓ যদি তুলা রঙ শোষণ করে, তাহলে এটি রাগির বাইরের পৃষ্ঠ রঙ করার জন্য রোডামিন বি এর ভেজাল নির্দেশ করে।



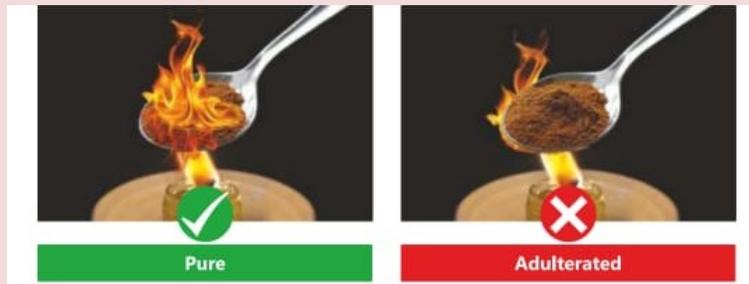
- মরিচের গুঁড়োতে কৃত্রিম/জল দ্রবণীয় সিন্থেটিক রঙের উপস্থিতি কীভাবে পরীক্ষা করবেন:

- ✓ এক গ্লাস জলের পাত্রে জলের পৃষ্ঠে মরিচের গুঁড়ো ছিটিয়ে দিন।
- ✓ কৃত্রিম রঙটি তাৎক্ষণিকভাবে রঙের রেখায় নামতে শুরু করবে।

- হিং (হিং) তে বিদেশী রজন সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

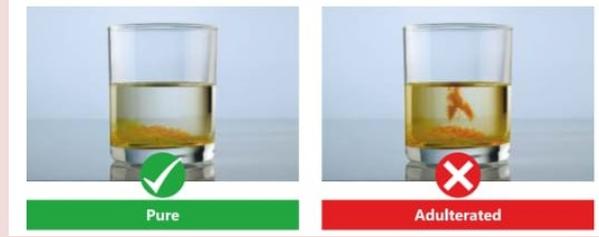
- ✓ একটি স্টেইনলেস স্টিলের চামচে অল্প পরিমাণে হিং পুড়িয়ে ফেলুন।
- ✓ খাঁটি হিং কর্পূরের মতো জ্বলবে
- ✓ ভেজাল হিং কর্পূরের মতো উজ্জ্বল আগুন তৈরি করবে না।



○ হলুদের গুঁড়োতে কৃত্রিম রঙ সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

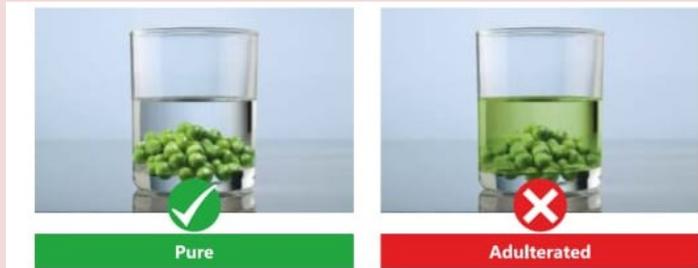
- ✓ এক গ্লাস পানিতে এক চা চামচ হলুদ গুঁড়ো যোগ করুন।
- ✓ প্রাকৃতিক হলুদ গুঁড়ো রেখে দিলে হালকা হলুদ রঙ ধারণ করবে।
- ✓ ভেজাল হলুদ গুঁড়ো রেখে দিলে পানিতে তীব্র হলুদ রঙ থাকবে।



○ সবুজ মটরশুঁটিতে কৃত্রিম রঙের সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

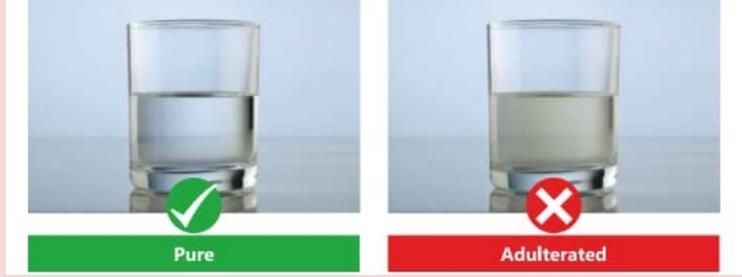
- ✓ একটি স্বচ্ছ গ্লাসে অল্প পরিমাণে সবুজ মটরশুঁটি নিন
- ✓ এতে জল যোগ করুন এবং ভালভাবে মেশান
- ✓ আধা ঘন্টা ধরে রেখে দিন
- ✓ জলে রঙের স্পষ্ট বিভাজন ভেজাল নির্দেশ করে।



○ আয়োডিনযুক্ত লবণে সাদা পাউডারের উপস্থিতি সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

- ✓ এক গ্লাস জলে $\frac{1}{4}$ চা চামচ লবণের নমুনা মিশিয়ে নিন
- ✓ বিশুদ্ধ লবণ সম্পূর্ণরূপে দ্রবীভূত হয় এবং একটি স্বচ্ছ দ্রবণ তৈরি করে অথবা লবণে অনুমোদিত অ্যান্টিক এজেন্টের উপস্থিতির কারণে কিছুটা ঘোলা দ্রবণ তৈরি করে।
- ✓ যদি লবণ ভেজালযুক্ত হয়, তাহলে চক পাউডার এবং অন্যান্য অদ্রবণীয় অমেধের উপস্থিতিতে দ্রবণটি ঘন সাদা ঘোলা হয়ে নীচে জমা হবে।



○ কফি পাউডারে মাটির উপস্থিতি সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

- ✓ একটি স্বচ্ছ গ্লাস জলে $\frac{1}{2}$ চা চামচ কফি পাউডার যোগ করুন।
- ✓ এক মিনিট নাড়ুন এবং ৫ মিনিটের জন্য একপাশে রেখে দিন। নীচের গ্লাসটি পর্যবেক্ষণ করুন।
- ✓ খাঁটি কফি পাউডার নীচে কোনও মাটির কণা রাখবে না।
- ✓ খাঁটি কফি পাউডার নীচে স্থির হয়ে যাবে



○ চা পাতায় আয়রনের পরিমাণ সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

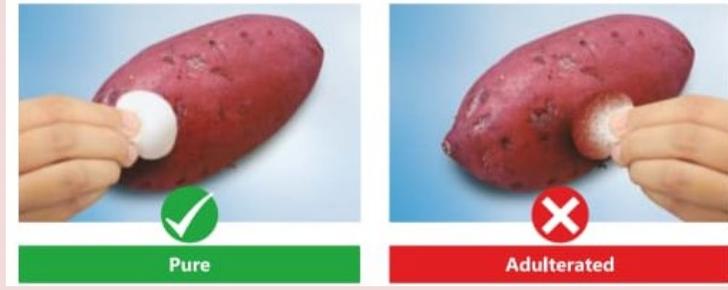
- ✓ কাচের প্লেটে অল্প পরিমাণে চা পাতা নিন।
- ✓ চা পাতার মধ্য দিয়ে চুম্বকটি ঘুরিয়ে দেখুন।
- ✓ খাঁটি চা পাতায় চুম্বকের উপর কোনও আয়রনের পরিমাণ দেখা যাবে না।



○ মিষ্টি আলুতে রোডামিন বি সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

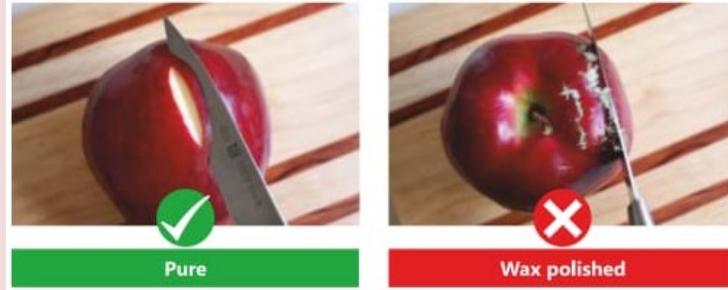
- ✓ জলে বা তেলে ভেজানো একটি তুলোর বল নিন।
- ✓ মিষ্টি আলুর বাইরের লাল পৃষ্ঠ ঘষুন।
- ✓ যদি তুলা রঙ শোষণ করে, তাহলে এটি মিষ্টি আলুর বাইরের পৃষ্ঠ রঙ করার জন্য রোডামিন বি ব্যবহারের ইঙ্গিত দেয়।



○ আপেলে মোমের পলিশিং সনাক্তকরণ:

পরীক্ষা পদ্ধতি:

- ✓ একটি ব্লেড নিন এবং আপেলের পৃষ্ঠটি আঁচড়ান।
- ✓ মোমের পলিশিং করা হলে মোম বেরিয়ে আসে।



নিরাপত্তা ব্যবস্থা

করা উচিত ✓

ফল এবং সবজি খাওয়ার আগে প্রবাহিত জলে ভালো করে ধুয়ে নিন।

প্যাকেটজাত খাবার কেনার আগে FSSI বৈধ লেবেলগুলি পরীক্ষা করা।

অস্বাভাবিক রঙ, গঠন বা গন্ধযুক্ত পণ্য থেকে সাবধান থাকুন।

প্যাকেজে উৎপাদন এবং মেয়াদ শেষ হওয়ার তারিখ দেখে নিন।

কেনার আগে টিনজাত খাবারে ফুটো আছে কিনা তা পরীক্ষা করুন এবং দুধ এবং তেলের মতো খলির সিল পরীক্ষা করুন।

করা উচিত নয়

গাড়ি রঙের খাবার এড়িয়ে চলুন।

প্যাকেটজাত খাবার এড়িয়ে চলুন

রাস্তার পাশের রঙিন খাবার এবং পানীয় এড়িয়ে চলুন। খাবারকে আকর্ষণীয় করে তুলতে খাবারের রঙ এবং প্রিজারভেটিভ যোগ করা হয়।

সরকারের পদক্ষেপ

ভারতের খাদ্য নিরাপত্তা ও মান কর্তৃপক্ষ কিছু পদক্ষেপ নিয়েছে। জরিমানা সম্পর্কিত সাধারণ বিধানগুলি FSS আইন, ২০০৬ এর ধারাগুলির নীচে নির্ধারিত হয়েছে।

- **ধারা ৫০:** দাবিকৃত প্রকৃতি, পদার্থ বা মানের নয় এমন খাবার বিক্রির জন্য পাঁচ লক্ষ টাকার বেশি জরিমানা নয়।
- **ধারা ৫৪:** মানুষের জন্য বহিরাগত পদার্থযুক্ত খাবার বিক্রির জন্য এক লক্ষ টাকা পর্যন্ত জরিমানা হতে পারে।
- **ধারা ৫৬:** মানুষের ব্যবহারের জন্য অস্বাস্থ্যকর বা অস্বাস্থ্যকর প্রক্রিয়াজাতকরণ বা খাদ্য তৈরির জন্য এক লক্ষ টাকা পর্যন্ত জরিমানা হতে পারে।
- **ধারা ৫৭:** ভেজালযুক্ত খাবার বিক্রির জন্য দুই লক্ষ থেকে দশ লক্ষ টাকা পর্যন্ত জরিমানা হতে পারে।
- **ধারা ৫৯:** অনিরাপদ খাবারের জন্য এক থেকে ছয় বছরের কারাদণ্ড এবং দশ লক্ষ টাকা পর্যন্ত জরিমানা হতে পারে।
- **ধারা ৬৫:** গ্রাহকের মৃত্যুর ক্ষেত্রে ক্ষতিপূরণ। মৃত্যুর ক্ষেত্রে কমপক্ষে পাঁচ লক্ষ টাকা; গুরুতর আঘাতের ক্ষেত্রে তিন লক্ষ টাকার বেশি নয়; এবং অন্যান্য সমস্ত আঘাতের ক্ষেত্রে এক লক্ষ টাকার বেশি নয়।

তথ্য সূত্র

<https://fssai.gov.in>

<https://ugcmoocs.inflibnet.ac.in>

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov>

<https://www.sciencedirect.com>

<https://www.vedantu.com>

<https://www.unacademy.com>

<https://epgp.inflibnet.ac.in>

<https://www.researchgate.net>

<https://www.chemijournal.com>

<https://www.scribd.com>

