

УДК: 616.8-008.65:615.015.16(043.2)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ ШВИДКИХ ПЕРЕПАДІВ БАРОМЕТРИЧНОГО ТИСКУ ТА МЕТОДИ ЗАПОБІГАННЯ БАРОТРАВМ

Заведея Марія Олександрівна

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Монченко О.В., к-т техн. наук, доц.

Баротравма (МКБ-10: T70.0; T70.1) – це медичний стан, викликаний зміною тиску повітря або води, що може призвести до пошкодження різних частин тіла, переважно, органів, що містять повітря або гази (легень, барабанних порожнин, пазух носа). Цей стан може вражати людей, які працюють або беруть участь у діяльності в середовищах з різним рівнем тиску: дайверів, пілотів та людей, які подорожують на великій висоті. Баротравма може викликати ряд симптомів, що включають біль, втрату слуху, запаморочення та утруднене дихання.

Швидкості руху молекул, що входять до складу повітря, неоднакові. Деякі молекули мають швидкість більшу, ніж переважна більшість. Тому, вони можуть підніматися над Землею на значну висоту. Відносна кількість таких молекул з висотою зменшується. Відповідно зменшується й утворюваний ними тиск. За звичайних умов, на людину діє тиск, що чисельно дорівнює 101,3 кПа або 750 мм рт.ст. Кожних 10.5 м додається одна атмосфера.

Вчені та медичні працівники сфокусовані на тому, щоб краще зрозуміти причини, симптоми та варіанти лікування цього стану. Дослідження у цій сфері привели до розробки нових технологій і методів, спрямованих на запобігання та лікування баротравми, а також до вдосконалення вказівок і правил безпеки для тих, хто працює або бере участь у діяльності в середовищах високого тиску.

Смерть від баротравми настає рідко і відноситься, переважно, до нещасних випадків [3]. Наприклад, дослідження показали, що під час підводного плавання частота баротравми може коливатися від 1,1% до 8,1% занурень, залежно від типу баротравми та рівня досвіду дайверів. В авіації баротравма може статися приблизно в 1% усіх польотів, причому більшість випадків стосується вух або носових пазух.

Баротравма легень виникає при різкому підвищенні або зниженні внутрішнелегенового тиску на 80-120 і більше мм рт.ст. в результаті пошкодження легеневої тканини і судин. Слід зазначити, що за підвищення тиску, повітря стискається і навпаки. Коли людина займається дайвінгом і швидко долає кілька атмосфер, із зони з вищим тиском вона переходить у зону з нижчим. Повітря розширюється і починає тиснути на тканину легень, створюючи розриви. Повітря або газ потрапляє в капіляри, венозну систему легень, а звідти- в ліві передсердя і

шлуночок серця, аорту і артерії великого кола кровообігу. Розвиваються повітряна (газова) емболія, пневмоторакс і тканинна емфізема. Клінічна картина характеризується різким болем під час дихання, виділенням кривавої пінистої мокроти, втратою свідомості. Баротравма вуха може виникнути, якщо воно щільно затиснуте і тиск не може вирівнятися. Барабанна перетинка розтягується назовні, травмується, тиск зростає, а слуховий канал заповнюється кров'ю та рідиною.

При розробці методів запобігання баротравм, важливо знати механізм дії тиску та реакції організму на нього. Хоч більшість методів і можна віднести до скоріше профілактичних, однак, за їх допомоги можна зберегти здоров'я та життя. Ключовим методом запобігання баротравм є вирівнювання тиску в тілі. Це можна зробити, ковтаючи, позіхаючи або виконуючи маневр Вальсальви. В його рамках людина має видихати, тримаючи ніс і рот закритими, що може допомогти відкрити евстахієві труби у вухах і вирівняти тиск. Важливо виконувати маневр Вальсальви обережно та уникати надто сильного видиху, оскільки це може спричинити травму вуха чи інші травми. У деяких ситуаціях, наприклад, коли людина має респіраторну інфекцію або інше захворювання, маневр Вальсальви може бути небезпечним або ефективним. За сумнівів його виконання, потрібно проконсультуватися зі спеціалістом.

При швидкому подоланні кількох атмосфер, важливо строго дотримуватись укладених методик пересування, що називаються "час-простір-швидкість". Спускатись та підніматись необхідно повільно, оператись на установлені норми. Наприклад, при занятті підводним плаванням або вільним дайвінгом, важливо опускатися і підніматися повільно, щоб дозволити тілу адаптуватися до змін тиску.

Загалом, важко оцінити загальну кількість людей, які щороку отримують баротравму, оскільки вона може виникнути в різних ситуаціях і може вражати різні частини тіла. Однак, недооцінювати її в жодному випадку не можна, а за допомогою належних методів профілактики та швидкої медичної допомоги, частоту баротравми можна звести до мінімуму.

Список використаних джерел:

1. American Lung Association-Barotrauma: <https://www.lung.org/lung-health-diseases/lung-disease-lookup/barotrauma>
2. NLoM Barotrauma: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534848>
3. "Diving Fatalities and Projected Diving Mortality" by R. W. Hamilton, видано Undersea and Hyperbaric Medicine Journal, 2003.