**ФІЗІОЛОГІЯ пірнання із затримкою дихання**

Наш час характеризується видатними відкриттями у різних галузях науки, які дають підставу для уточнення, а часом і перегляду старих поглядів і концепцій. Цілком це відноситься і до спортивній науці. За останні роки накопичився новий експериментальний матеріал, фізіологія спорту збагатилася знаннями і уявленнями про діяльність організму при фізичних вправах. Тому назріла необхідність викласти питання фізіології пірнання з позицій, що відповідають сучасному рівню знань.

Особливе місце пірнання займає в практиці фрідайвінга та підводного полювання. Це головний елемент, на якому базуються всі вправи даних видів спорту. Тобто від того, наскільки плавець опанував пірнанням, залежать його успіхи.

Однак пірнання не настільки нешкідливе заняття, як може здатися непосвяченому. Будь-яке вільне занурення під воду потенційно небезпечно розвитком гострого кисневого голодування головного мозку, втратою свідомості і утоплением. При цьому, як правило, передчасно обривається життя молодих і, часто, абсолютно здорових людей.

Звідси зрозуміло, наскільки важливо кожному фрідайвери і підводному мисливцю знати Фізіологію апное. Це допоможе уникнути втрати свідомості під водою і тим самим скоротить число нещасних випадків. А кількість їх рік від року зростає, оскільки ці види спорту стають все більш популярними серед росіян.

Як реагує організм людини на пірнання

У процесі пірнання людина виконує м'язову роботу, в результаті чого швидко витрачається кисень (і розвивається його значний дефіцит (гіпоксія). Ступінь її залежить від інтенсивності фізичного навантаження, температури води, емоційної напруги. Одночасно з цим в організмі накопичуються продукти обміну, зокрема, вуглекислий газ ().

Різні органи специфічно реагують на гіпоксію. Серце і легені людини доставляють тканин кисень і видаляють з них . Тому зупинка дихання і кровообігу становлять велику небезпеку для життя.

Однак не всі органи однаково потребують постійного забезпеченні киснем. Відомо, що якщо за допомогою джгута зупинити кровообіг в кінцівках (руці або нозі) строком не більше ніж на одну годину, то це не викличе незворотного пошкодження їх тканин. Нирки, шкіра і деякі інші органи також здатні переносити перерви в кровопостачанні. На жаль, серце і мозок дуже чутливі до дефіциту кисню, вони можуть нормально функціонувати тільки при постійному постачанні їх цим цілющим газом. Тому зупинка серця і дихання більш ніж на 8 хвилин, призводить до незворотних змін у тканинах даних органів.

Неоднакова потреба органів в кисні дає можливість організму в разі необхідності економно витрачати його за допомогою рефлекторних пристосувальних серцево-судинних реакцій. Експериментально встановлено, що під час пірнання у людини перерозподіляється кровотік, він забезпечує переважно серце і головний мозок. Інші органи, менш чутливі до нестачі кисню в результаті звуження в них судин, залишаються на голодному пайку.

Одночасно сповільнюється серцевий ритм. На думку французького дослідника Е. Гвіллерма, це призводить до зменшення енергетичного витрати м'язи серця, уповільнення перенесення кисню до тканин, зниження обмінних процесів в організмі. Дослідження показали, що уповільнення серцебиття виникає як при опусканні в воду тільки особи, так і при повному зануренні плавця під її поверхню. В експериментах показано, що ступінь вираженості уповільнення частоти серцебиття при опусканні особи у воду залежить від температури води і тренованості організму плавця. У нетренованих до пірнання частота серцевих скорочень падає на 8 - 22%, а у добре підготовлених спортсменів - на 50%.

Уповільнення частоти пульсу розвивається зазвичай не відразу, а через 5 - 7 с і більше після опускання особи в воду. Широко відомо, що при фізичному навантаженні будь-якої інтенсивності активність серця в порівнянні зі спокоєм збільшується. Однак, як не парадоксально, пірнання з затримкою дихання з максимальною швидкістю на дистанцію 50 м супроводжується уповільненням пульсу. У період її проходження частота серцебиття зростає тільки спочатку, а потім падає і може досягати менших значень, ніж у спокої на суші.

Подібним чином поводиться серце і у фрідайверов під час пірнання в довжину. Ми безперервно реєстрували пульс у спортсмена А., першого неофіційного рекордсмена Росії, під час запливу під водою на 125 м в ластах (20.01.01).

Нормальний пульс у А. в спокої на суші становив 65 ударів на хвилину, у воді - підвищився до 80. Перед стартом за рахунок посиленої вентиляції легенів і емоційного стресу пульс його зріс до 164 ударів на хвилину. На початку дистанції серцебиття почастішало до 170 в хвилину, але врешті пірнання ритм серцевих скорочень сповільнилося до 47 ударів на хвилину. Після фінішу і відновлення дихання пульс різко зріс, а через кілька хвилин повернувся до норми спокою у воді.

Вважається, що рефлекторні пристосувальні серцево-судинні реакції, що виникають у людини при пірнанні, є ефективним захистом від розвивається дефіциту кисню в організмі. А це означає, що перебудова кровообігу і уповільнення серцебиття мали б забезпечувати помітне збільшення затримки дихання. Тим часом американські дослідники Дж. Стерба і С. Лундгрін показали хибність такої точки зору. Вони встановили, що максимальна тривалість затримки дихання при зануренні під воду, залежно від її температури, або дорівнює за часом, або істотно менше, ніж на суші. Мабуть, в процесі еволюції рефлекторні серцево-судинні реакції при пірнанні (як захисна реакція) в людини не придбали достатню ефективність.

Коли в дефіциті кисень

Максимальна тривалість пірнання визначається часом затримки дихання людиною. Тривалість її залежить від тренованості плавця, величини запасів доступного для витрачання кисню і від інтенсивності його споживання тканинами організму. Резерви кисню у дорослого здорового чоловіка при затримці дихання після повного вдиху складають близько 2,5 літрів: 1,0 л - в легенях; 1,0 л - в крові; приблизно 0,5 л в скелетних м'язах.

При пірнанні навіть добре підготовлений спортсмен може з цієї кількості використовувати не більше 50%. Потім він повинен негайно відновити дихання, в іншому випадку - знепритомніє в результаті гострого кисневого голодування головного мозку. Клітини кори його великих півкуль дуже чутливі до гіпоксії. Кисневе голодування спочатку проявляється відчуттям «оглушення», деякої сплутаністю свідомості і, нарешті, непритомністю. Під час пірнання у зв'язку з посиленим споживанням кисню ознаки гострої гіпоксії дуже швидкоплинні. Як правило, людина втрачає свідомість несподівано, як би серед повного здоров'я і, якщо йому вчасно не прийти на допомогу, може потонути. Гостре кисневе голодування під час пірнання надзвичайно небезпечно. Воно є причиною 70% всіх смертельних випадків при зануреннях під воду із затримкою дихання.

Уберегти спортсменів від гострої гіпоксії дуже складно навіть в умовах добре організованих змагань. За період з 1985 по 1987 рр. під час проведення змагань з військово-прикладного плавання (пірнання в довжину на 50 м) нами було зареєстровано 79 випадків втрати свідомості. Частота непритомності під час пірнання в довжину склала в середньому за три роки 34 проміле (тисячна частка якого-небудь числа), тобто 3,4%.

Про регуляції дихання при пірнанні

Що змушує водолаза припинити затримку дихання і піднятися на поверхню?

У період апное в повітрі легких (точніше, в легеневих бульбашках - альвеолах) і в артеріальній крові наростає парціальний (часткове) напруга вуглекислого газу (норма 37 - 42 мм рт. Ст.), І падає парціальний напруга кисню (норма 88 - 110 мм рт. ст.) відбувається подразнення клітин дихального центру (особливі нервові клітини, розташовані в різних областях мозку) і людина суб'єктивно відчуває відчуття задухи. Регуляція дихання, як відомо, здійснюється через кров. Експериментально встановлено, що у здорових людей в звичайних умовах затримка дихання після глибокого вдиху триває 40 - 60 с. Треновані спортсмени здатні затримувати дихання на більш тривалий час. Але максимальна апное обов'язково переривається, і людина мимоволі починає дихати. У момент, коли він не здатний більше переносити задуха, р в крові знижується до 75 - 60 мм рт. ст., а рувелічівается до 48 - 50 мм рт. ст. Так, імперативний (наказовий) стимул дихання невідворотно виводить дихання з-під довільного контролю і запобігає небезпечне для організму надмірно тривале апное. Дія його обумовлено, головним чином, двома факторами: підвищенням р у внутрішньому середовищі організму (гиперкапнией) і зниженням р в крові (гипоксемией).

Відома легенда про давньогрецького філософа Діогені Синопском (бл. 400 - 325 рр. До н.е.), який покінчив життя самогубством вельми незвичайним способом. Він довільно перестав дихати. Подібна версія видається малопереконливою. Після вольової затримки дихання, як вже було сказано, дихання неминуче повинно рефлекторно відновитися.

Гіперкапнія грає більш важливу роль у припиненні довільної затримки дихання, ніж гіпоксемія. Це пояснюється тим, що володіє високою біологічною активністю і служить основним збудником дихального центру.

Недостатньо тренований в пірнанні людина припиняє довільну затримку дихання задовго до розвитку кисневого голодування головного мозку, підкоряючись імперативному стимулу дихання.

Регулярне тренування знижує чутливість нервових клітин дихального центру до дії . Встановлено, що спортсмени, які займаються фрідайвінгом і підводним полюванням менш чутливі до накопичення вуглекислого газу. Це допомагає їм довше переносити неприємні відчуття задухи. Таким чином, час затримки дихання зростає, а запас кисню в організмі витрачається більш повно.

Кожна здорова людина за допомогою регулярних, раціонально побудованих тренувань в пірнанні може розвинути здатність тривало плавати під водою з затримкою дихання. Зрозуміло, при цьому в його крові буде значно знижуватися вміст кисню. Тому нирцеві необхідно навчитися оцінювати за своїми відчуттями наближення порогового вмісту кисню, за яким може наступити кисневе голодування головного мозку і втрата свідомості. Дослідження, проведені В.П. Пономарьовим, показали, що переважна більшість людей володіють такою здатністю. Однак у 3 - 4% вона відсутня. Ці спортсмени, займаючись пірнанням, постійно піддають своє життя небезпеці. Тому в практиці організованих занять фрідайвінгом і підводним полюванням потрібно обов'язково виявляти людей, не здатних до самооцінки при зануренні із затримкою дихання. Для цього слід розробити спеціальний тест (або використовувати пробу з поворотним диханням в замкнутому просторі), що дозволяє виявити таких осіб і використовувати його при відборі спортсменів.

Довільна гіпервентиляція і її небезпечні наслідки

Але не тільки регулярні тренування в пірнанні збільшують час перебування під водою. Важливим компонентом підготовки до занурення є гіпервентиляція - посилена вентиляція легень за рахунок частого і глибокого дихання. Вона значно знижує р і дещо підвищує р в легенів і крові, завдяки чому рівень збудження дихального центру, при якому вже неможливо довше затримувати дихання, настає пізніше, ніж у тих випадках, коли гіпервентиляція не проводиться.

Сутність форсованого дихання зводиться не стільки до накопичення запасів кисню в організмі, скільки до виведення можливо більшої кількості . Саме завдяки цьому ефекту значно збільшується час затримки дихання.

Однак зі збільшенням тривалості апное відбувається і більш значне зниження насичення крові киснем, що збільшує небезпеку виникнення гострої гіпоксії.

Ми пропонували групі спортсменів - підводників після гіпервентиляції (тривалість, частота і глибина її вибиралися кожним довільно) пірнути під воду на глибину 5 м і знаходитися там, повільно плаваючи до межі переносимості. Після форсування дихання у нирців в повітрі легких значно знизилося р (майже вдвічі) і трохи підвищилося р.

У момент припинення апное, після пірнання і виходу на поверхню, р в повітрі легких спортсменів різко знизилося. Одночасно р в повітрі легких нирців зросла, але лише до фізіологічної норми, хоча тривалість затримки дихання варіювала в досить широких межах.

Результати дослідження показали, що, судячи за ступенем гіпоксії, нирці майже вичерпали резерви в збільшенні затримки дихання. У всіх р в повітрі легких було близьким до критичного. Як відомо, падіння p в повітрі альвеол нижче 33 мм рт. ст. може привести до кисневого голодування мозку та втрати свідомості.

Зниження р до пірнання запобігає його збільшення понад вихідних (до спуску) значень. У всіх спортсменів р після виходу на поверхню не перевищувала нормальних величин.

Звідси випливає важливий висновок - пірнання на глибину після гіпервентиляції завжди потенційно небезпечно. Головний стимул вентиляції - гіперкапнія - відсутня. Виникає гіпоксія, вона теж стимулює дихальний центр, але слабо, особливо при низькому вмісті в крові. Досить сказати, що в спокої збільшення легеневої вентиляції майже в 20 разів більше при підвищенні р, ніж при такому ж по абсолютній величині зниження р в повітрі альвеол. Тим часом функції центральної нервової системи при кисневому голодуванні пригнічуються. Тому в якийсь момент несподівано для себе людина може втратити свідомість і потонути. При пірнанні, як уже зазначалося, ясні ознаки наближається непритомності відсутні.

Таким чином, гипоксическая стимуляція дихального центру, що діє ізольовано, а не в поєднанні з гиперкапнической, є дуже ненадійною і не гарантує своєчасного відновлення дихання.

Крім того, під час спливання на поверхню після пірнання спортсмен повинен враховувати і ще одна обставина - триваюче зниження парціального напруги кисню в крові, додатково ініціюється пониженням тиску води. При підйомі з глибини, наприклад, 10 м на поверхню тиск зменшується вдвічі, відповідно, р в крові може різко впасти нижче допустимої межі і викликати втрату свідомості.

Розглянемо механізм гострого кисневого голодування

Припустимо, загальний об'єм легенів водолаза на поверхні води дорівнює 6 л, а парціальний тиск кисню, що входить до складу повітря, яким вони заповнені, становить 100 мм рт. ст. На глибині 10 м тиск навколишнього середовища, як відомо, буде вдвічі вище. Тому об'єм легенів плавця зменшиться і становитиме 3 л, а парціальний тиск кисню зросте до 200 мм рт. ст.

Під час перебування людини під водою обсяг його легенів залишиться незмінним. Проте за рахунок споживання парціальний тиск кисню знизиться до 60 мм рт. ст.

Здавалося б, плавцю ніщо не загрожує, цієї кількості цілком достатньо для життєдіяльності його організму. Але це не так. До моменту спливання на поверхню об'єм легенів збільшиться до 6 л, а парціальний тиск кисню впаде до 30 мм рт. ст., тобто нижче критичної позначки. Нирець знепритомніє в результаті гострого кисневого голодування головного мозку. За інерцією він спливе на поверхню, але це не врятує його від загибелі. Плавець буде не в змозі продути дихальну трубку і зробити вдих.

Таким чином, щоб не опинитися в лапах підступної гіпоксії, підводному мисливцю необхідно вміти раціонально планувати величину рухового навантаження під водою. Він повинен починати спливання раніше, ніж запас кисню в його організмі знизиться до критичного рівня. Крім цього йому потрібно враховувати триваюче зниження парціального тиску в повітрі легенів під час спливання, викликане зниженням тиску води.

Тому, отримавши з центральної нервової системи «сигнал» про необхідність розпочати дихати, нирець повинен не затримуватися під водою.

До недавнього часу вважалося загальновизнаним, що р в повітрі легких спортсменів під час пірнання в ластах на швидкість (дистанція 50 м) після гіпервентиляції може виявитися недостатнім для порушення дихального центру. Плавці в цьому разі, не відчуваючи потребу зробити вдих, втрачають свідомість в результаті гострого кисневого голодування головного мозку.

Однак проведені нами дослідження показали, що на фініші в повітрі легких нирців р знижується, але не доходить до критичної позначки, за якою настає непритомність, а р підвищується значно вище межі, що викликає стимуляцію дихального центру.

Виникає питання, чому, незважаючи на слабо виражену гіпоксію і значну гиперкапнию, деякі спортсмени все ж втрачають свідомість?

Ми припустили, що причиною непритомності в даному випадку є розлад кровообігу, обумовлене натуживанием - напругою видихательних м'язів без видиху.

Під час пірнання натуження у спортсменів може виникати довільно і мимоволі.

У першому випадку воно з'являється, коли нирець, прагнучи продовжити час перебування під водою, наприкінці затримки дихання робить помилкові дихальні рухи (вдих і видих) при закритій голосової щілини. За рахунок цього прийому можна кілька знизити поріг роздратування дихального центру і тим самим відсунути бажання зробити вдих.

У другому - натуження з'являється внаслідок підвищення р, і зниження рО2 в крові. В результаті посилення імперативного стимулу дихання людина мимоволі робить помилкові дихальні рухи.

Напруженні призводить до додаткового підвищення внутригрудного тиску, внаслідок чого зменшується серцевий викид. У поєднанні з посилюється гіпоксією під час пірнання воно може викликати недостатнє постачання мозку киснем і непритомність.

Подальші наші дослідження підтвердили правильність припущення. Було встановлено, що всі спортсмени, що втратили свідомість при пірнанні в довжину, мали порушення регуляції судинного тонусу.

Широко поширена думка, що тривала гіпервентиляція ще до занурення може спровокувати у нирців мимовільне апное і втрату свідомості. Ці небезпечні наслідки головним чином пов'язують зі швидким падінням напруги , в крові. В результаті виникають суттєві порушення в регуляції дихання і кровообігу. Функціональні зміни в центральній нервовій системі з'являються, як правило, при зниженні р, служить не тільки основним збудником дихального центру, але є ще й регулятором тонусу кровоносних судин. У відповідь на видалення вуглекислого газу з організму відбувається рефлекторне звуження судин головного мозку, що підсилює гіпоксичні стани і схильність до розвитку непритомності. При дефіциті , также зменшується кількість кислот у крові і утруднюється перехід кисню з крові до тканин мозку.

Ми досліджували вплив тривалої шестихвилинної гіпервентиляції на зниження вмісту , в повітрі легких спортсменів. Під час гіпервентиляції р, в легенях падало тільки протягом перших трьох хвилин форсованого дихання. Потім воно стабілізувалося на більш високому рівні. На шостій хвилині р, в повітрі легких спортсменів було приблизно таким же, як і після двохвилинної гіпервентиляції.

В результаті посиленої вентиляції легенів у нирців розвивався значний дефіцит вуглекислого газу (р, в повітрі легких падало майже вдвічі). Головний стимул дихання - гіперкапнія - був відсутній, і можна було очікувати, що, як тільки буде дана команда скасувати форсоване подих, настане апное.

Однак, як не дивно, мимовільна затримка дихання у нирців виникала. Мало того, незважаючи на команду («дихайте зазвичай») кілька спортсменів продовжували посилено вентилювати легені.

Що змушувало людини дихати при відсутності стимуляції дихального центру?

Мабуть, в корі головного мозку існує програма, за допомогою якої дихання здійснюється повністю автономно.

В експерименті з'ясувалися і ще два цікавих факту.

У період форсованого дихання спортсмени не відчували обтяжливих відчуттів: запаморочення, дзвону у вухах, сплутаність свідомості та інших симптомів гіпервентиляції, описаних в літературі. У них суб'єктивно спостерігалися лише деякі зміни стану свідомості, у вигляді відчуття нереальності навколишнього, уявній незвичайної легкості в голові. Можливо, це пояснюється стабілізацією , в організмі нирців на новому, більш високому рівні.

Не реєструвалося також жодного випадку втрати свідомості. В умовах тривалої посиленої вентиляції легенів, ймовірно, дефіцит , в організмі людини не буває значним. в повітрі альвеол і крові нижче 25 мм рт.ст. Володіючи високою біологічною активністю, ,

Як визначити безпечну часгіпервентиляції перед зануренням?

Тривалість затримки дихання головним чином залежить від тривалості попередньої гіпервентиляції, а також її частоти і глибини. Відомо, що гіпервентиляція збільшує час апное в 1,5 - 2 рази в порівнянні зі звичайними умовами. Але, як уже зазначалося, р, в повітрі легких падає тільки протягом перших трьох хвилин форсованого дихання. Тому більш тривала гіпервентиляція не має ніякого практичного сенсу - час подальшої затримки дихання не збільшиться.

Однак і трихвилинна попередня гіпервентиляція небезпечна. Чим довше триває апное, тим більша ймовірність виникнення в кінці його гострої гіпоксії.

Як же визначити тимчасової межа попередньої гіпервентиляції, що дозволяє збільшити тривалість затримки дихання на глибині без ризику втрати свідомості через кисневе голодування головного мозку?

Рекомендації, наявні в літературі, стверджують, що з метою профілактики непритомності під водою форсоване подих перед пірнанням повинно проводитися протягом 30-60 с, не більше. Доцільність такого режиму довільного посилення вентиляції легенів підтверджена, зокрема, В.П. Пономарьовим і В.І. Ступаком. Вони встановили, що гіпервентиляція тривалістю більше однієї хвилини чинить негативний вплив на здатність спортсменів до самооцінки рівня зниження кисневого запасу організму під час апное і може призвести до судом м'язів кінцівок під час пірнання.

Наші дослідження показали, що попередня гіпервентиляція, яка здійснюється протягом 60 с, не усуває можливість втрати свідомості в результаті гострої гіпоксії при пірнанні в довжину. При цьому найбільшій небезпеці піддаються люди, не здатні оцінювати ступінь зниження кількості кисню в організмі.

Чи можливо взагалі розрахувати час відносно безпечною посиленої вентиляції легенів перед зануренням?

Блискуче дозволив цю важку задачу фахівець медико-профілактичної комісії CMAS доктор Р. Чарлі. Суть розробленого ним методу полягає в наступному. Нирцеві пропонують виконати гіпервентиляцію (частота і глибина якої кожним вибирається довільно) і засікти за секундоміром час від її початку до появи симптомів - легкого запаморочення, почуття повзання мурашок по шкірі, поколювання в кінчиках пальців рук. Отримане число секунд ділять на три: цей результат і є відносно безпечне часгіпервентиляції (індивідуально для кожного спортсмена) перед спуском під воду.

Потрібно пам'ятати, що проводити даний тест необхідно під наглядом тренера чи лікаря, перебуваючи в спеціальному кріслі, з якого не можна випасти в разі вираженого запаморочення.

Наша практика проведення тренувальних занять показала надійність даного методу і його високу профілактичну ефективність. Частота випадків втрати свідомості у нирців скоротилася за рік майже в два рази.

Визначте свій час відносно безпечною гіпервентиляції перед пірнанням і намагайтеся ніколи не перевищувати його.

На закінчення хочеться нагадати всім, бажаючим займатися вільним пірнанням, наступне. Занурившись під воду, ви опиняєтеся в умовах, якісно відрізняються від тих, до яких організм людини пристосувався за мільйони років еволюції. Тому, перш ніж зробити перший крок у «блакитну безодню», вивчіть гарненько фізіологію апное. Практика показує, що світ глибин нікому не прощає помилок, зроблених через незнання або безпечності.

На закінчення зазначимо, що було б невірним розглядати нові уявлення як ломку і крах всіх колишніх поглядів. Академік Б.М. Кедрів говорив, що в науці старі наукові погляди на ділі втрачають своє колишнє виключно панівне становище і звільняються з усього, що було в них невірного, що перестало відповідати дійсності. Вони, проте, містять у собі зерно істини, яке зберігається і органічно включається в нові концепції.

А тепер коротко розповімо про феноменальні, поки не піддаються поясненню випадках тривалої довільної затримки дихання.

У 1990 році В.М. Забєлін у віці 70 років в НДІ фізіології Ленінградського державного університету в присутності групи дослідників затримав дихання на 22 хвилини. Слід зауважити, що його рекордний час апное становить 40 хвилин! Переконливого пояснення даному феномену фахівці поки не знайшли.

У 1991 році, за повідомленням преси, 70-річний індійський гуру Равіндра Мішра шість діб займався медитацією на дні озера, затримавши дихання. Він виконав це в присутності кількох сотень спостерігачів і групи вчених. Після завершення свого приголомшуючого уяву діяння великий майстер сплив на поверхню в доброму здоров'ї і розумі.

- Це просто чудо, - сказав представникам преси в Рева (Індія) очевидець події Сесхагірі Бхатт, який в числі чотирьохсот чоловік провів на березі озера більше шести діб. - Наш майстер довів, що є святим. У мене вища освіта, я біолог і знаю, що людина здатна прожити без повітря лише кілька хвилин. Гуру зробив неможливе.

Сам Равіндра Мішра заявив репортерам, що зробив це за допомогою і на честь індійської богині Калі.

- Вона дала мені силу витримки. Це тільки її заслуга.

Скептики, як і належить, стали наводити аргументи, що нібито гуру всіх обдурити: він непомітно спливав до поверхні, щоб ковтнути свіжого повітря або дихав через трубку. Однак всі ці доводи категорично відкинув вчений, психолог і лікар з університету в Калькутті доктор Ракош Кафаді, який разом з двома своїми співробітниками вів постійний нагляд за гуру за допомогою спеціального приладу. Доктор Кафаді повідомив, що Равіндра Мішра знаходився під водою 144 години 16 хвилин 22 секунди. Весь цей час він сидів на дні на глибині 19 метрів в позі лотоса, утримуваний на ґрунті свинцевим баластом.

На думку дослідників, гуру за допомогою медитації скоротив до мінімуму життєдіяльність всіх функцій свого організму. Таким чином, від дефіциту кисню не пошкоджено жоден орган, хоча через кілька діб енцефалограф зареєстрував деякі незвичайні зміни функції головного мозку.

- Це не є патологічним порушенням, - зауважив доктор Кафаді, - швидше цей ефект глибокої медитації, який сучасна наука до теперішнього часу не пояснила. Як відомо, індуські браміни дозволяли закопувати себе живцем у землю на кілька днів і залишалися живі. Тим часом, крізь шар грунту до "живого мерця" все-таки проникає мінімальна кількість кисню, що може бути достатньо для організму, зануреного в своєрідну летаргію. Однак 19-метровий шар води абсолютно не допускав кисень до людини. Чи можна пояснити, яким чином Равіндра Мішра залишитися живим?

Поки сучасна наука може будувати тільки гіпотези.

Нарешті, філіппінський рибалка з містечка ампаро на острові Лусон Хорхе Пакіно в 1991 році здійснив феноменальне занурення.

Коли філіппінські газети повідомили про рекорд, американська асоціація нирців висловила письмове недовіру. Ще б! На глибині 60 м людина пробула під водою без акваланга 1 годину і 2 хвилини. Тоді американців запросили своїми очима переконатися в правдивості факту. Вони прилетіли з телекамерою і підводним освітленням. Пакіно пірнув і побив попередній рекорд на 3 хвилини. Пихаті янкі за цей час двічі вибиралися на поверхню, щоб змінити балони з повітрям. Рибак зажадав у них копію відеоплівки, що зафіксувала його успіх. Тим довелося подарувати.

Дослідники поки не розгадали загадки філіппінського іхтіандра. За їх висновками, Пакіно, що має зріст 165 см і широку грудну клітку, нічим не відрізняється від звичайного здорового чоловіка.

Хоча фізіологічні механізми стійкості людини до тривалого безпідставного апное поки багато в чому не пізнані, незабаром вчені їх неодмінно розкриють. Знання їх украй необхідно - вони допоможуть вижити в екстремальній ситуації, протистояти окремим хворобам, а в ряді випадків зробити життя найбільш активним і повноцінним.

**Список використаної літератури:**

1.Апенков А.Ф., Потапов А.В., Чернец М.И. Основные причины утопления подводных пловцов и механизм произвольного апноэ при свободном нырянии// Военно-медицинский журнал. - 1981. - №7. - С. 51-52.

2. Майлс С. Подводная медицина/ Пер. с англ. - М.: Медицина, 1971. - 328 с.

3. Назаркин В.Я., Потапов А.В. Типичная патология при свободном погружении человека под воду// Военно-медицинский журнал. - 1993. - № 5. - С. 54-56.

4. Назаркин В.Я., Потапов А.В., Чернец М.И. и др. Профилактика острого кислородного голодания при плавании под водой// Военно-медицинский журнал. - 1992. - № 7. - С**.**59-60.

5. Потапов А.В. О причине потери сознания при нырянии в длину// Гипотеза. - 1992. - № 2. - С. 50-53

6. Потапов А.В. Влияние ныряния в длину с задержкой дыхания на биохимические системы энергообеспечения организма спортсменов// Физиология человека. - 1994. - № 4. - С. 166-167

7. Потапов А.В. Динамика ЧСС в процессе ныряния на дистанцию 50 м// Кардиология. - 1994. - № 7. - С. 75-76.

8. Потапов А.В., Козырин И.П. Показатели напряжения кислорода и СО2в крови ныряльщиков в точке срыва максимального произвольного апноэ, производимое после гипервентиляции// Физиология человека. - 1991. - № 3. - С. 166-168.

9. Потапов А.В., Козырин И.П. К вопросу о механизме возникновения острого кислородного голодания при нырянии// Физиология человека. - 1991. - № 6. - С. 137-139.

10. Потапов А.В., Осокина Л.А. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы у спортсменов при нырянии в длину// Физиология человека. - 1992. - № 6. - С. 158-161.

11. Потапов А.В., Шайденко А.Б., Осокина Л.А. Нарушения сердечного ритма у спортсменов при нырянии в длину// Кардиология. - 1992. - № 6. - С. 42-43.

12. Потапова Т.М., Потапов А.В. Опасные последствия предварительной гипервентиляции легких при нырянии// Теория и практика физической культуры. - 1988. - № 1. - С. 42-44.

13. Потапова Т.М., Потапов А.В. Острое кислородное голодание головного мозга при плавании и нырянии в комплекте № 1, его предупреждение, доврачебная помощь// Теория и практика физической культуры. - 1989. - № 7. - С. 48-50.

14. Сапов И.А., Солодков А.С., Назаркин В.Я., Разводовский В.С. Физиология и патология подводных погружений и меры безопасности в воде. - М.: ДОСААФ, 1986. - 256 с.

15. Чернец М.И., Потапов А.В. Влияние ныряния в длину с задержкой дыхания на кислотно-основное состояние крови// Военно-медицинский журнал. - 1988. - № 8. - С. 53-54.

16. Молчанова Н.В. Основы ныряния с задержкой дыхания: Учебно – методическое пособие по фридайвингу. – М.: Саттва, Профиль, 2011. – 144с., с йл., библиогр. 16 назв., табл.6.