

Екогігієна фізичної культури та спорту (частина 2)

План:

1. Гігієнічне забезпечення занять фізкультурників і спортсменів в умовах високих температур.
2. Гігієнічне забезпечення занять фізкультурників і спортсменів в умовах низьких температур.
3. Гігієнічне забезпечення занять у гірських умовах.



Суттєвим екологічним чинником довкілля, який може суттєво впливати на стан здоров'я людини, є **холодне атмосферне повітря**, яке може призвести до виникнення екологічно обумовлених патологічних станів так і захворювань (загальне переохолодження організму, бронхіти, риніти, гіперчутливість дихальних шляхів до дії холодного атмосферного повітря, тощо).

Достатньо **висока чутливість людини** сучасного типу **до негативної дії низьких t°** довкілля може бути обумовлена її еволюційним походженням. → система його терморегуляції спочатку розрахована (на відміну від вимерлого неандертальця, який мешкав на холодних територіях Євразії льодовикового періоду) на спекотний клімат саван Східної Африки.

У загальнобіологічному аспекті система терморегуляції ссавців як теплокровних видів, у тому числі, людини, в умовах постійного проживання в спекотному кліматі зорієнтована **не так на вироблення теплової енергії, як на її «скидання» в довкілля для уникнення перегріву** (теплового удару). Насамперед, за рахунок роботи м'язової системи, вироблення теплової енергії в організмі при значних фізичних навантаженнях може \uparrow у 3-5 разів у порівнянні зі станом спокою. Однак при цьому різко \uparrow тепловіддача у навколишнє середовище.

Антропометричні параметри людини сучасного типу (що істотно впливає на терморегуляцію організму) за масо-ростовим індексом Тура складають від 400 до 500 г/см, то у неандертальця цей показник за деякими розрахунками досягав 700 г/см. + подібна до діжки форма грудної клітини (для \downarrow тепловіддачі довкіллю) і значні за шириною та площею носові ходи (це теоретично надавало можливість до значного посилення можливостей носового (назального) дихання) і гайморові пазухи (як «системи нагрівання» холодного атмосферного повітря).

Тепловий баланс в умовах низьких t° залежить:

розміри тіла
(S поверхні тіла);

склад тіла
(співвідношення жирового та м'язового компоненту);

чинники довколишнього середовища
(вологість, вітер).

	Маса тіла, кг (m)	Зріст, см	Площа(S) поверхні тіла, см	Відношення поверхні тіла до його маси S/m
Дорослий	85	183	210	2,47
Дитина	25	100	79	3,16

Більша площа поверхні тіла дітей (стосовно маси тіла) створює умови як для інтенсивнішого охолодження, так і перегрівання дитини.

У дітей значно тонший, ніж у дорослих, теплоізолювальний шар підшкірної жирової клітковини.

Гранично припустимі норми температур (у °С) в умовах різних швидкостей вітру при проведенні спортивних заходів з дітьми і підлітками

Учасники, вік	Швидкість вітру (м/с)		
	0-1,7	1,8-7,4	7,5-15,2
6-8	-8	-	-
9-11	-10	-	-
12-13	-12	-8	-5*
14-15	-15	-12	-8*
16	-16	-15	-10*

Примітка: * - тільки на закритих стадіонах поблизу житлових будинків, тривалість занять до 30 хв.

Достатньо ефективним підходом є екологічне **нормування** (регламентація) спортивними федераціями **порогових величин температурного режиму** атмосферного повітря, при яких дозволяється на рекомендаційному рівні проведення відповідних спортивних змагань. При такому підході до нормування, безпосередньо регламентується не сама величина екологічного чинника (і відповідно ступінь його дії на організм спортсмена), а порядок проведення тренувально-змагального процесу у відповідності з температурним станом довкілля.

Міжнародною федерацією лижного спорту (FIS) Прогноз температурного режиму атмосферного **повітря нижче $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ може бути підставою до переносу** на інший термін або взагалі відміни лижних гонок. Подібне обмеження стосовно мінусового режиму температур діє і в біатлоні. При t° повітря **нижче мінус $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ необхідно враховувати і охолоджуючий ефект вітру (швидкість руху атмосферного повітря)**. При цьому медичними консультантами FIS додатково було рекомендовано встановити регламент (правило) рекомендаційного характеру з нижньою межею t° режиму у мінус $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ при проведенні лижних гонок на 30 км і $>$, мінус $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ – для більш коротких дистанцій і мінус $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ – для проведення змагань у лижному спринті. При цьому потрібно враховувати і охолоджуючий ефект руху атмосферного повітря, особливо при його швидкості $>$ ніж 5 м/с.

Комплекс гігієнічних рекомендацій для зменшення негативного впливу низької $t^{\circ}\text{C}$:

- застосування ефективних варіантів розминки (під час тренування слід постійно рухатися, відпочивати можна лиш в місцях, які захищені від вітру).
- використання одягу, що запобігає втратам тепла і в той же час не допускає накопичення вологи.
- раціональне планування роботи різної інтенсивності і тривалості, що не допускає переохолодження.
- контроль за внутрішньою $t^{\circ}\text{C}$ і $t^{\circ}\text{C}$ шкіри, реакціями ССС.
- корекція харчування:
 - ** перед тренуванням слід приймати гарячу їжу ($\uparrow t^{\circ}\text{C}$ кінцівок);
 - ** калорійність раціону \uparrow в середньому на 15-25% (на 5% при кожному \downarrow середньомісячної $t^{\circ}\text{C}$ повітря на 10°C);
 - ** споживання жирів \uparrow ;
 - ** добова норма вітамінів С і В1 \uparrow на 30-50 %.
- тривалі тренування і туристичні походи не рекомендується проводити при $t^{\circ}\text{C}$ повітря $< -20^{\circ}\text{C}$.
- при проведенні змагань у холодні, дощові і вітряні дні на фініші повинні бути ковдри і теплі напої.

Профілактика екологічно обумовлених патологічних станів та «захворювань довкілля» повинна включати проведення визначення ступеню адаптаційних можливостей до різних негативних екологічних чинників з використанням відповідних проб та методик:

тестові проби на осліплення променями світла (ступінь адаптації до сонячного світла),

холодові проби,

методи оцінки ступеню адаптації до зміни атмосферного тиску та парціального тиску кисню з використанням барокамер,

тести оцінки ступеню адаптації серцево-судинної системи до фізичних навантажень та інших чинників,

«човнова ступінчаста» адаптація до умов високогір'я (метод підвищення адаптаційної спроможності організму спортсмена до дії негативних та небезпечних екологічних чинників довкілля),

використання спеціальних програм та дієтотерапевтичних можливостей спортивного харчування та дієт енергетичної спрямованості, для компенсації та оптимізації енергетичних трат.

Характеристика гірського клімату

Фактор	Зміни
Атмосферний тиск	↓ на 1 мм.рт.ст. кожні 10,5 м висоти (на висоті 1000 м на 12%, 2000 м – 22%, 3000 м - 31% і на висоті 5000 м - на 50%)
Температура	↓ на 1° С на кожні 150 м
Вологість повітря	↓ вміст водяних парів (на висоті 2000 м він у 2 рази нижче, ніж на рівні моря)
Сонячна радіація	↑ у середньому на 10% на кожні 1000 м, а УФ-радіація на 35% (на 3-4 % кожні 100 м)
Іонізація (стан електрики)	↓ негативна іонізація, ↑ позитивна іонізація
Парціальний тиск кисню (P_{aO_2})	↓ з висотою (зі 159 до 110 мм.рт.ст. у вдихуваному повітрі на висоті 3000 м, у альвеолярному - зі 105 до 62 мм.рт.ст.)

P_{aO_2} в альвеолярному повітрі ↓ → у артеріальній крові P_{aO_2} ↓ (гіпоксемія) (з 94 до 60 мм рт.ст.) при незмінному P_{aO_2} тканин (20 мм рт.ст.) → зниження дифузного градієнта → постачання м'язів O_2 погіршуються.

Класифікація гірських умов (М.М. Булатова, В.М. Платонов):

Низькогір'я – 800-1000 м над рівнем моря.

На цій висоті в умовах спокою і при помірних навантаженнях ще не проявляється істотний вплив нестачі O_2 на фізіологічні функції. Тільки при дуже великих навантаженнях відзначаються виражені функціональні зміни.

Середньогір'я – від 800-1000 до 2500 м над рівнем моря.

Характерно виникнення функціональних змін вже при помірних навантаженнях, хоча в стані спокою людина, як правило, не відчуває негативного впливу нестачі O_2 .

Високогір'я – > 2500 м над рівнем моря.

У цій зоні вже в стані спокою виявляються функціональні зміни в організмі, свідчать про кисневу недостатність.

Підготовка спортсменів у гірських умовах

Доведено високу ефективність гірської підготовки як засобу підвищення функціональних можливостей і спортивних результатів у всіх видах спорту (Fuchs, Reib, 1990; Saltin, Kim et al., 1995; Платонов, 1997; Wilmore, Costill, 2004);

Збільшується кількість змагань, що проводяться у горах (зимові види, вело-, л/а, ковзани і ін.);

ГОЛОВНЕ у методиці:

* можливість вивести спортсмена на > високий функціональний рівень,

* домогтися прискорення відновлювальних процесів після спуску з гір,

* ↑ спортивні досягнення (головне), при збереженні або ↓ обсягів та інтенсивності тренувальних навантажень і навантаження на опорно-руховий апарат.

Перевага: "тренування гіпоксією" протікає цілодобово і на відміну від тренувань, що проводяться з фізичними навантаженнями на рівні моря, має мимовільний характер.

Відразу після переміщення у гори в організмі помітні зміни у діяльності систем організму уже починаючи з висоти 1000-1200 м над рівнем моря (на висоті 1000 м $VO_2\text{max}$ складає 96-98 % від рівня, зареєстрованого на рівнині).

Із \uparrow висоти $VO_2\text{max}$ планомірно знижується на 0,7-1,0 % через кожні 100 м \rightarrow на висоті 2500 м потужність аеробних механізмів \downarrow на 10-12%, 3500 м – на 18-20 % від рівня, що реєструється на рівнині, на вершині Евересту рівень $VO_2\text{max}$ - всього 7-10 % від max на рівнині.

У людей, не адаптованих до гірських умов, ЧСС у спокої, і особливо при виконанні стандартних навантажень, може \uparrow вже на висоті 800-1000 м над рівнем моря.

Виконання стандартних навантажень на висоті 1500 м \rightarrow до \uparrow лактату всього на 30 % у порівнянні з даними, отриманими на рівнині, на висоті 3000-3500 м - 170-240 %.

Інтенсивні фізичні навантаження, витримані у горах, призводять не тільки до істотних змін у крові, але і роблять ці зміни більш стійкими, і довгостроково зберігаються в нормальних умовах!

3 стадія (стійка адаптація) - ↑ потужності і економічності функцій апарату зовнішнього дихання і кровообігу:

ріст дихальної поверхні легень і потужності дихальної мускулатури;

↑ активності дихальних ферментів у тканинах;

↑ маса серця і ємність коронарного русла;

↑ васкуляризації тканин;

↑ щільності капілярів і мітохондрій у скелетних м'язах;

поліцитемія (↑ *числа еритроцитів в одиниці об'єму крові*) і відповідного ↑ кисневої ємності крові;

↑ концентрація міоглобіну і кількість мітохондрій у міокарді;

↑ потужність системи енергозабезпечення (↑ *синтезу АТФ*);

↑ коефіцієнта утилізації кисню з повітря, що вдихається.

Фактори, від яких залежить швидкість досягнення стійкої адаптації до висотної гіпоксії (гіпобаричної):

1. Адаптація настає скоріше у людей, які регулярно знаходяться в умовах штучної або природної гіпоксії.

2. Спортсмени, які адаптовані до навантажень на витривалість, пристосовуються до умов середньогір'я і високогір'я скоріше, ніж ті, хто не займається спортом, або спортсмени швидкісно-силових видів спорту.

3. ↑ висоти (у певних межах) стимулює адаптаційні реакції і прискорює процес адаптації.

4. Адаптаційні процеси протікають скоріше у людей, які використовують інтенсивні фізичні навантаження, у порівнянні з людьми, що ведуть звичайний спосіб життя.

Гігієнічні рекомендації при проведенні тренувань і змагань в гірських умовах

1. Оптимальний вибір висот для спортивної діяльності

Для організації сучасного тренування в умовах гірського клімату характерні:

- розташування спортивних баз на висоті 1600-2300 м;
- можливість проведення окремих тренувальних занять на висоті 2400-2800 м (*наявність рівнинних ділянок місцевості, водоймищ, спортивних споруд*);
- відпочинок і проведення відновлювальних заходів на > низькій висоті;
- використання висот понад 3000 м з метою прискорення фази акліматизації (*у вигляді походів і епізодичних тренувальних занять зі швидкісно-силової або загальнофізичної підготовки*);
- наявність хороших канатних або автомобільних доріг від спортивних баз або від місця проживання до місць проведення тренувальних занять.

- 2. Поступове збільшення об'єму та інтенсивності тренувальних навантажень** у залежності від самопочуття та працездатності спортсменів. Протягом 7-10 днів (гострий період адаптації) тренувальні навантаження повинні досягти значень, характерних для рівнинних умов.
- 3. При підготовці враховувати той факт, що бажані зміни в організмі спортсменів зазвичай спостерігаються через 20-25 днів гірської підготовки** (ефект гірської підготовки найбільш виражений у кінці 3-го тижня після повернення на рівнину).
- 4. Обов'язковий раціональний режим з урахуванням місцевих умов, особливу увагу слід звертати на організацію сну.**

5. Корекція харчування:

- Рекомендується формула харчування 1 : 0,7 : 4.
- Споживання білків у межах 2,2-2,9 г/кг маси тіла.
- Слід споживати велику кількість свіжих овочів та фруктів, які багаті на лужні елементи.
- До раціону слід включати продукти, багаті на залізо, яке необхідне для синтезу гемоглобіну та міоглобіну.
- Рекомендується споживання вітаміну B₁₅ (пангамова кислота), який підвищує стійкість організму до гіпоксії (150-300 мг щодоби) за рахунок:
 - * Покращення тканинного дихання.
 - * Учасі в окислювальних процесах (є потужним антиоксидантом).
 - * Стимуляції синтезу білків.
 - * Сприяння підвищенню вмісту КрФ у м'язах і глікогену у печінці та м'язах.
 - * Попередження передчасної втоми.

6. Слід практикувати річну схему спеціальної підготовки, чергуючи перебування у горах з тренуваннями на рівні моря із застосуванням спеціальних споруд, обладнання чи методичних прийомів, що забезпечують наявність додаткового гіпоксичного фактору.

З цією метою використовуються:

барокамери, в яких змінюється загальний тиск повітря і тим самим змінюється концентрація CO₂ і водяної пари;

кліматичні камери, в які подається задана гіпоксична суміш;

різні стаціонарні системи, які дозволяють подавати спортсмену гіпоксичну суміш через спеціальні маски.

маски, які дозволяють вдихати гіпоксичну суміш в реальних умовах тренування, а також найпростіші маски і трубочки, які створюють гіпоксичні умови за рахунок наявності так званого «мертвого простору».





Тренування в штучних гіпоксичних умовах (особливо у барокамерах) має низку значних переваг, у їх числі:

- можливість регулювання в широкому діапазоні тиску повітря і парціального тиску кисню;
- можливість поєднання гіпоксичного тренування з тренуваннями у нормальних умовах;
- відсутність організаційних і методичних проблем, пов'язаних з переїздами у гори, акліматизацією та реакліматизацією, зміною звичного режиму життя, погодними та кліматичними умовами і т.п.

7. Планувати напружену гіпоксичну підготовку слід тільки на завершальних етапах багаторічного вдосконалення, коли можливості інших тренувальних засобів, здатних стимулювати подальший розвиток адаптаційних реакцій, у значній мірі вичерпані (Платонов, 1986; Neumann, Schuler, 1989).

- У деяких країнах реалізовані проєкти створення гігантських тренувальних центрів-барокамер, де спортсмени можуть одночасно проживати і тренуватися в умовах, тах наближених до природних, бо розміри деяких барокамер дають можливість широко використовувати спеціальні тренажери (тредбан, веслувальний басейн, тренажерну залу, гідродинамічний канал для плавців, плавальний басейн).

- барокамери, в яких змінюється загальний тиск повітря і, отже, змінюється PaO_2 і водяної пари;
- кліматичні камери, в які подається задана гіпоксична суміш;
- стаціонарні системи, що дозволяють подавати спортсменові гіпоксичну суміш через спеціальні маски (*н-д, при підготовці велосипедистів під час тренування на велоергометрі або велостанках, плавців при тренуванні у гідроканалі*).

Тренування в штучних гіпоксичних умовах вимагає спеціальних споруд і устаткування: