

ПРИНЦИПИ ДІЇ ГРАВІТАЦІЇ НА ТВАРИН В АТМОСФЕРІ

Вашетко Надія Віталіївна студентка групи ХТ 1/1 факультету ТВППТСБ
Миколаївського національного аграрного університету
Бацуровська Ілона Вікторівна доцент кафедри електроенергетики,
електротехніки та електромеханіки МНАУ

Гравітаційне поле, незмінний природний фактор нашого існування, відіграло важливу роль в еволюції людини і наземних тварин. Однак гравітаційна фізіологія - наука про місце гравітаційних сил і взаємодій в структурно функціональній організації живих систем - виникла не так давно, всього півстоліття тому. Щоб зрозуміти, до якої міри живі організми залежать від сили земного тяжіння, треба було це тяжіння подолати, тобто вийти в космос.

Гравітація, невагомість, тварини, земне тяжіння, вплив.

Актуальність: В даний час, у зв'язку з необхідністю підготовки до довготривалих міжпланетних космічних польотів, досліджується вплив невагомості на кістково-м'язову, серцево-судинну, лімфатичну та імунну системи хребетних тварин і людини. Саме тому дослідження впливу гравітації на тварин в атмосфері є дуже актуальним у наш час і потребує детального вивчення. Коли ми говоримо про умови існування організмів на Землі, то дуже рідко згадуємо про такий важливий фактор, як гравітація. А втім, саме вона зумовлює багато що в житті живих істот: розміри і будову, швидкість обмінних процесів і розповсюдження. Значною мірою подібну неухважність можна пояснити постійністю сили земного тяжіння.

Усе живе здійснює безперервну боротьбу з гравітацією, проте за різних умов її вплив виявляється по-різному. У воді її сили не такі потужні, тут вплив гравітації на організми зменшується. У результаті цього водяні тварини і рослини мають менш міцні силові елементи. Саме через це кити мають такі величезні розміри і порівняно невеликий скелет, що становить усього лише 10% від загальної маси тіла. Втім, потрапивши випадково на суходіл повною мірою зіткнувшись із гравітацією, цей велетень стає геть безпомічним. Перейшовши на суходіл, рослини і тварини зіткнулися зі збільшеним впливом

сили тяжіння. Для наземних форм знадобилися більш міцні силові елементи в будові їхніх організмів, більш інтенсивні обмінні процеси, а отже, більше їжі і кисню. З появою життя на нашій планеті у найпримітивніших істот з'явилася здатність визначати своє положення в просторі, орієнтуючись на силу ваги. У тварин навіть з'явилися спеціальні органи рівноваги. Вони вкрай потрібні риbam і медузам, молюскам і черв'якам, птахам і ссавцям.

Гравітація впливає на розвиток життя тварин з моменту появи першого одноклітинного організму. Розмір окремих біологічних клітин обернено пропорційний інтенсивності гравітаційного поля, що діє на клітину. В умовах гіпергравітації розмір клітин буде менше, ніж в умовах гравітаційного поля Землі, а в умовах невагомості клітини будуть досягати більших розмірів. Таким чином, гравітація є обмежуючим фактором зростання окремих клітин. Проте, клітини здатні частково долати обмеження, що накладаються гравітацією, за рахунок деяких внутрішньоклітинних структур, зокрема, цитоскелета, що дозволяє клітинам підтримувати форму в умовах земної сили тяжіння. Як адаптації клітин до земної сили тяжіння можна також розглядати рух протоплазми, довгі і тонкі форми клітин, підвищену в'язкість цитоплазми і значне зниження питомої ваги компонентів клітин. Дослідження розвитку і росту клітин, рослин і тварин під час відсутності гравітації має велике значення для розуміння того, як гравітація впливає на життєдіяльність, зростання і розвиток живих істот на Землі. Знаходження в невагомості рослин, тварин і людей вже через кілька днів призводить до появи структурних і функціональних змін. Численні експерименти показали, що перебування в космосі тягне за собою зміни в клітинному обміні речовин, функції імунних клітин, клітинному розподілі і т.д.

У той же час відомі дослідження про вплив сил гравітації на організм хребетних тварин. У зв'язку з цим Г.С. Франтів (1994 г.) в своїй роботі писав: «П.К. Коржуєв виявив ряд конкретних шляхів впливу гравітації на їх організми. В основу дослідження було покладено факт про кров, про її складові частини - еритроцити і гемоглобін - і органів, їх створюючих. Вчені довго думали про такий факт: чому водні хребетні - риби мають невелику кількість крові, невелику кількість гемоглобіну, тоді як хребетні тварини, що живуть в умовах суші, мають істотно більшою кількістю крові і гемоглобіну. Виникло ще питання, чому вихід на сушу хребетних тварин призвів до збільшення крові в порівнянні з теж хребетними, але рибами?»

Ось тут і з'явилася гіпотеза про виникнення кровотворної функції скелета і гравітації як кровотворної функції скелета. З фізичної точки зору, кількість гемоглобіну в організмі характеризує енергетичний баланс організму.

Параметри крові, гемоглобіну і ваги скелета показують, що риби володіють істотно меншою кількістю крові і гемоглобіну, птаці та сухопутні ссавці мають в 5-6 разів більшу кількість крові і гемоглобіну. Спостережуване співвідношення в забезпеченні гемоглобіном риб і наземних тварин свідчить про те, що енергетична потреба риб в 5-6 разів менше в порівнянні з більш молодими представниками - птахами і ссавцями. Пояснення цьому факту П.К. Коржуєв знаходить в тому, що в воді і на суші має місце різне дію

гравітаційних сил. Отже, при освоєнні суші скелет взяв нову функцію - він став новим осередком кровотворення. Про потужність кровотворної функції скелета вищих представників хребетних тварин - птахів і ссавців - можна судити з наступних цифр: на частку кровотворної частини скелета припадає 45% ваги скелета і до 7% ваги тіла, а на частку власне кісткової частини доводиться в цьому випадку лише 55% всього скелета. Найбільша кількість кістковомозкової речовини по відношенню до ваги скелета властиво найбільш активним і рухливим представникам серед ссавців, найменша кількість - самим пасивним по рухливості.

На цій підставі П.А. Коржуєвим була висунута теза, за яким всі способи пересування тварин, в першу чергу наземних хребетних, являють собою не що інше, як способи подолання сил гравітації, що вимагають в кожному окремому випадку особливих витрат енергії. Сили гравітації представляють при цьому як один з найпотужніших чинників, що визначають еволюцію наземних хребетних тварин.

Сьогодні ми стикаємося з тим, що невагомість різко діє на космонавтів, на рослини, з якими робляться досліди.

У той же час необхідно пам'ятати, що велике значення для життєдіяльності живих організмів мають вплив сили гравітації Сонця, Землі і Місяця. Так, показано (В.І. Хаснулін, 1989 г.), що з двадцяти землетрусів в поточному столітті, лише три збігаються з збуреннями на Сонці (1968, 1970, 1989), а інші ні. Передбачається, що в життєдіяльності організмів, найбільших, глобальні зміни на Землі велику роль відіграють сили гравітації Сонця, Місяця та інших планет. Вважають, що саме в періоди обурення гравітаційних сил, пов'язаних з нерівномірним ритмом тяжіння Землі Сонцем, Місяцем і планетами, і виникають зміни в погоді, а також здоров'я людей; в дні гравітаційних збурень збільшується кількість людей зі стенокардією, гіпертонічними кризами, погіршується психофізіологічний стан людини, змінюються показники метаболізму. Вченими показано, що гравітаційні обурення несуть збільшення атерогенних ліпідів в крові, призводять до функціональному імунодефіциту. На думку В.І. Хаснулін (з СРСР), Земля рухається нерівномірно, у вигляді «стрибків» по орбіті навколо Сонця і саме в періоди гальмування, різких поштовхів і виникають критичні ситуації для організмів.

Висновок

Отже, гравітаційне поле відіграло важливу роль в еволюції людини і наземних тварин. Гравітація впливає на розвиток життя тварин з моменту появи першого одноклітинного організму. Дослідження розвитку і росту клітин, рослин і тварин під час відсутності гравітації має велике значення для розуміння того, як гравітація впливає на життєдіяльність, зростання і розвиток живих істот на Землі. Знаходження в невагомості рослин, тварин і людей вже через кілька днів призводить до появи структурних і функціональних змін. Підтвердженням цього є теза П.А. Коржуєва за яким всі способи пересування тварин, в першу чергу наземних хребетних, являють собою не що інше, як способи подолання сил гравітації, що вимагають в кожному окремому випадку особливих витрат енергії. Сили гравітації представляють при цьому як один з

найпотужніших чинників, що визначають еволюцію наземних хребетних тварин. Подальші дослідження впливу невагомості на кістково-м'язову, серцево-судинну, лімфатичну та імунну системи хребетних тварин і людини позитивно вплинуть на підготовки до довготривалих міжпланетних космічних польотів людей і тварин у майбутньому.

Список використаних джерел:

1. Коржуєв, П.А. Еволюція, гравітація, невагомість / П.А. Коржуєв. - Москва: Наука, 1971. - 152 с. - Режим доступу: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45425>

2. Що з нами станеться, якщо зникне гравітація [Електронний ресурс] // Колін Баррас. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bbc.com/ukrainian/vert-earth-41228407>.

3. Як впливає гравітація на живі організми? [Електронний ресурс] // "Цікаво знати". – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://cikavoznaty.com/657-yak-vplivaye-gravtacya-na-zhiv-organzmi-html/>.

4. Земне тяжіння. Гравітаційне поле Землі [Електронний ресурс] // "Сезони року" - це журнал про природу, навколишній світ, культуру і суспільство .. - 2020. - Режим доступу до ресурсу: <https://seasonsyear.ru>

5. Нечет В.І. Теорія гравітації в змісті фундаментальної підготовки вчителя фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 36. Серія: педагогічні науки: Збірник у 2-х т. - Чернігів: ЧДПУ, 2006. - №36. - С.131-136.

6. Нечет В.І. Принцип професійної направленості навчання в системі принципів дидактики фізики вищої педагогічної школи // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 30. Серія: педагогічні науки: Збірник. - Чернігів: ЧДПУ, 2005. - №30. - С.162-166.

7. Нечет В.І. Структура предмета професійної діяльності вчителя-предметника в теорії особистісно орієнтованого навчання // Збірник наукових праць: Спеціальний випуск / В.Г.Кузь (гол. ред.) та інші - К.: Науковий світ, 2001. - С.190-195.