

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ РУХОВИХ РЕЖИМІВ НА
ОПОРНО-РУХОВИЙ АПАРАТ ЩУРІВ ЯК ОБҐРУНТУВАННЯ
ЗАСТОСУВАННЯ СПІРАЛЕПОДІБНОГО РУХУ У
ПРИЙОМАХ МАНУАЛЬНОЇ ТЕРАПІЇ**

О.П. Тимошенко¹, В.І. Котелевський², Ф.Г. Леонтєва³

Дослідження впливу рухових режимів на опорно-руховий апарат 40 білих щурів лінії Вістар показало, що спіралеподібний рух, який найбільш часто спостерігається у стані гіпокінезії, більш сприятливо впливав на опорно-руховий апарат тварин, ніж кутоподібні рухи у стані гіперкінезії. Висновки були зроблені на основі біохімічного дослідження крові (хондроїтинсульфат, 11-оксикортикостероїд), добової порції сечі (оксипролін, уронові кислоти, кальцій).

Екстраполюючи результати цих експериментів на дослідження впливу різних рухових режимів на опорно-руховий апарат людини, ми дійшли висновку, що у реабілітаційному процесі слід уникати кутоподібних примусових рухів, а найбільш раціональною формою руху при маніпулятивних діях на хребті слід вважати спіралеподібну форму.

ВСТУП

Проблема запобігання неврологічним ускладненням, зумовленим маніпулятивними прийомами на хребцево-рухових сегментах при масажі та мануальній терапії, є однією з найактуальніших проблем сучасної реабілітації хворих на вертебральний остеохондроз [1, 7, 8].

У деяких наукових працях безпосередньо зазначається, що захоплення мануальною терапією, недбале ставлення до пацієнтів спричиняють значний рівень каліцтва після маніпуляцій на хребті [4]. Це виникає від того, що в Україні не існує науково обґрунтованої і практично зумовленої школи мануальної терапії, немає єдиної концепції та моделі розвитку мануальної терапії, єдиного погляду на основні принципи застосування маніпулятивних прийомів. Незважаючи на те, що, за даними наукової літератури, існує досить високий відсоток ускладнень від хіропрактичних, зокрема ударних маніпуляцій, саме цей напрямок мануальної терапії найчастіше застосовується на практиці [8]. Тому, безумовно, треба приділяти більше уваги питанням, пов'язаним із розвитком мануальної терапії в Україні, всіляко впроваджувати в практику методики так званої "вишуканої" мануальної терапії, в прийомах якої превалюють більш фізіологічні форми рухів. Адже ми знаємо, що велике значення для якісного проведення реабілітаційних заходів має форма руху, що застосовується при виконанні прийомів масажу та мануальної терапії у хворих на вертеброгенну патологію. Саме визначенню спіралеподібної форми руху як основної при проведенні маніпулятивних прийомів на хребті і присвячена наша робота.

Безумовно, значення обертальних і спіралеподібних рухів у біомеханіці хребта підкреслювалось у наукових працях і раніше. Існує теорія А. White, яка стверджує, що будь-який рух у хребетному руховому сегменті може бути представлений як обертальний, що має нерухливу вісь обертання [2]. Хоча стрункість теорії порушувалася відсутністю нерухої осі обертання для латерофлексії, не підлягало

¹ Д-р біол. наук, професор, Харківська національна фармацевтична академія.

² Асистент, Сумський державний університет.

³ Канд. біол. наук, Харківський науково-дослідний інститут патології хребта і суглобів ім Сітенко.

сумніву те, що рух у міжхребцевих суглобах був найбільш фізіологічним, коли здійснювався у трьох площинах або одномоментно, або послідовно і відповідав спіралеподібному напрямку. Л.Ф. Васильєва звертає увагу на те, що форма тіла хребця забезпечує можливість здійснення у хребетному руховому сегменті обертального руху навколо кожної з трьох осей простору: сагітальної (латерофлексія), вертикальної (ротація), фронтальної (флексія, екстензія) — і обмежує лінійний зсув у латеральному, вентральному і краніальному напрямках [2].

Крім того, локалізація міжхребцевого диска, його форма, що наближається до кулястого суглоба, дозволяють визначити його провідну роль у реалізації рухових можливостей хребетного рухового сегмента при “обертальних” рухах.

НЕВИРШЕНІ ЧАСТИНИ ПРОБЛЕМИ

Л.Ф. Васильєва наполегливо звертає увагу на невідповідність одноплосцинних прийомів діагностики і терапії, застосовуваних у мануальній терапії, сучасним уявленням про складну багаторівневу організацію руху в ХРС і хребті в цілому [2].

Разом з тим рекомендації щодо застосування спіралеподібного руху у прийомах лікувального масажу та мануальної терапії, що трапляються у літературі, мають скоріше рекомендований, ніж настановний характер.

Тому принцип біомеханічного руху по спіралі у реабілітації хворих на вертебральний остеохондроз потребує подальшого теоретичного, експериментального та практичного обґрунтування.

МЕТА РОБОТИ

Вивчення впливу різних рухових режимів на опорно-руховий апарат тварин повинно було стати експериментальним підтвердженням основної гіпотези дослідження.

Тому ми поставили за мету з'ясувати, яка форма руху найбільше відповідає фізіологічним властивостям опорно-рухового апарату тварин та який руховий режим найбільш сприятливо впливає на їх хребет, на основі дослідження дії різноспрямованих біомеханічних стресорів (гіпокінезія і гіперкінезія). Ми виходили з того, що тварини, які перебували у звичайних умовах або у стані гіподинамії, здійснювали головним чином дугоподібні рухи. Ті, що зазнавали примусового згинання-розгинання тулуба упродовж двох-трьох годин, — кутоподібні, “обламані” моделі руху.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Під час експерименту були використані дві групи білих щурів-самців 12-місячного віку лінії Вістар, що піддавалися двом видам різноспрямованих впливів (гіпо- і гіпердинамії) протягом 12 і 90 днів, і контрольна інтактна група (всього 40 тварин).

У першій серії експериментів тварин утримували у спеціальних клітках-пеналах по 23 години на добу протягом 12 і 30 діб. У цих клітках щури могли здійснювати лише незначні переміщення, розвертатися і мали вільний доступ до годівниці. Інша група тварин 12-місячного віку пасивно піддавалася згинанню і розгинанню тулуба в поперековому відділі хребта на спеціально сконструйованому пристрої протягом 12 і 90 днів по 2 години на день. До контрольної групи входили інтактні тварини того самого віку.

Проводилося дослідження впливу різних рухових режимів на кісткову систему тварин за допомогою комплексу діагностично значущих біохімічних показників.

На початку та наприкінці експериментів здійснювалися лабораторні дослідження. У плазмі крові визначали концентрацію 11-

оксикортикостероїдів для оцінки стресорного ефекту обох впливів за методом Ю.А. Панкова і І.Я.Усватової (1965) і концентрації загальних хондроїтинсульфатів за методом Ю.Ю. Лапси і Л.І. Слуцького (1975). У добовій сечі визначали вміст оксипроліну як показника катаболізму колагену за методом А.А. Крель і Л.М. Фурцевої (1968) і уонових кислот – кінцевих метаболітів обміну глікозаміногліканів (ГАГ) за методом Galambos (1967) і кальцію комплексометричним методом [3, 6]. Після закінчення спостережень тварин виводили з дослідження відповідно до існуючих вимог гуманного ставлення до тварин.

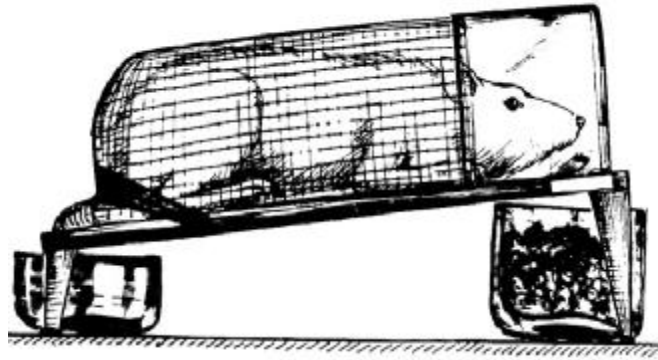


Рисунок 1 - Дослідження впливу гіпокінезії на опорно-руховий апарат щурів



Рисунок 2 - Дослідження впливу гіперкінезії на опорно-руховий апарат щурів

ОБГОВОРЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дані експерименту наведено в табл. 1.

Аналіз рівня 11-ОКС у плазмі крові білих щурів показав, що при гіпокінезії на 12-й день рівень гормонів був підвищений. При гіперкінезії, навпаки, значення показників вірогідно знижувалося, що свідчить про пригніблення системи надниркових залоз в умовах такого впливу.

Рівень загальних хондроїтинсульфатів у сироватці крові щурів через 12 днів при обох різноспрямованих видах локомоторних режимів збільшується однаковою мірою, що свідчить про посилення катаболізму глікозаміногліканів у тканинах опорно-рухової системи. Через 90 днів

при гіпокінезії рівень хондроїтинсульфатів вірогідно не відрізнявся порівняно з інтактними тваринами, а при примусовому згинанні тулуба через 90 днів відзначалося підвищення концентрації хондроїтинсульфатів на 61,1 % порівняно з інтактною групою. Очевидно, цей вид впливу є більш травматичним для опорно-рухового апарату тварин, ніж гіпокінезія. Примусове згинання тулуба не є фізіологічним навантаженням для хребта і суглобів білих щурів.

Таблиця 1 - Біохімічні дослідження стану кістково-суглобного апарата, крові і сечі білих щурів 12-місячного віку при гіпо- і гіперкінезії різної тривалості

| Біохімічний показник | Інтактні тварини, N=10 | Гіпокінезія, N=14 | | Гіперкінезія, N=16 | |
|--|------------------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------|
| | | 12 днів | 90 днів | 12 днів | 90 днів |
| 11-ОКС у плазмі крові (мкг/л) | 78± 6,9 | *108± 10,1 | 61±6,2 | *50±3,2 | *45±3,4 |
| Хондроїтинсульфати у сироватці крові (г/л) | 0,18± 0,01 | *0,21± 0,01 | 0,17± 0,01 | 0,22± 0,03 | *0,29± 0,03 |
| Уронові кислоти в сечі (мг/добу) | 0,17± 0,02 | 0,16± 0,04 | *0,05 ±0,01 | *0,07± 0,02 | *0,08±0,02 |
| Оксипролін у сечі (мг/добу) | 0,30± 0,02 | *0,49± 0,03 | *0,37±0,04 | *0,40± 0,05 | *0,36± 0,06 |
| Кальцій у сечі (мг/добу) | 1,21± 0,12 | *2,53± 0,53 | *2,24±0,20 | *3,8±0,14 | *0,54± 0,13 |

* – різниця між групами інтактних тварин до і після проведення експерименту вірогідна, p<0,05

При аналізі ступеня екскреції із сечею уронових кислот видно, що при гіпокінезії на 12-й день показники істотно не змінюються, але на 90-ту добу зменшуються в 3,4 рази. У той самий час при гіперкінезії у вигляді примусового згинання тулуба вже на 12-й день екскреція уронових кислот різко знижується і залишається на тому самому рівні і до 90-ї доби досліді (2,4; 2,1 разу відповідно). Це також підтверджує більш травматичний, більш патогенний вплив підвищеного фізичного нефізіологічного навантаження на опорно-руховий апарат експериментальних тварин.

Гіперекскреція оксипроліну є патогномонічною ознакою ушкодження кісткової і суглобової тканин, оскільки оксипролін в основному надходить у сечу при деполімеризації колагенових фібрил кісткової і хрящової тканин. Як при гіпокінезії, так і при гіперкінезії відбувається збільшення показника на 12-й і 90-й день досліді. Деполімеризація колагену наприкінці досліді зростає однаковою мірою при обох варіантах локомоторних режимів. Відношення концентрації оксипроліну до концентрації уронових кислот на 90-й день при гіпокінезії становить 7,4; при гіперкінезії – 4,5. Зниження екскреції уронових кислот на тлі підвищення екскреції оксипроліну є ознакою деструктивних ушкоджень опорно-рухового апарату [5, 6].

Істотно змінюється і екскреція кальцію. Вона зростає в обидва терміни спостереження при гіпокінезії, у той самий час різко знижується на 90-й день гіперкінезії. Останнє, можливо, є наслідком гальмування ефектів

паратиреоїдного гормону і посилення ефекту кальцитоніну на обмін кальцію в кістковій тканині, тобто адаптаційно-компенсаторної ланки механізму, що підтримує рівень кальцію в крові на даній стадії розвитку стресової реакції. Раніше, на 12-й день, спостерігалася гіперекскреція кальцію — у 3,1 разу порівняно з даними інтактної групи, що могло свідчити про елімінацію кальцію з кісткової тканини внаслідок механічного навантаження, яке перевищувало захисні можливості організму на першому етапі звикання до цього стресора.

ВИСНОВКИ

Таким чином, у результаті моделювання гіпо- і гіперкінезії на білих щурах старшої вікової групи показано, що найбільшим травматичним біомеханічним стресором для тканин кістково-суглобної системи є нефізіологічне стресове навантаження у вигляді пасивного згинання тулуба. Обмеження рухової активності спричиняло негативний вплив на метаболізм у тканинах опорно-рухового апарату, але воно було виражено меншою мірою. Ці зміни знайшли відображення у збільшенні рівня екскреції із сечею оксипроліну і кальцію, а також у зниженні екскреції уронових кислот на тлі збільшення концентрації загальних хондроїтинсульфатів у сироватці крові білих щурів при тривалій дії біомеханічних стресорів.

ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Екстраполюючи результати цих експериментів на дослідження впливу різних рухових режимів на опорно-руховий апарат людини, ми дійшли висновку, що у реабілітаційному процесі слід уникати кутоподібних примусових рухів, а найбільш раціональною формою руху при маніпулятивних діях на хребті слід вважати спіралеподібну форму.

На наш погляд, треба розширити сферу застосування спіралеподібного руху в маніпулятивних реабілітаційних техніках при вертеброгенній патології, зробити його реабілітаційним принципом, ширше застосовувати спіралеподібний рух не тільки в прийомах мануальної терапії, спрямованих на дію на хребцево-руховий сегмент, а і в прийомах масажу, орієнтованих на дію на шкіру, сполучну тканину та м'язи.

SUMMARY

The research of influence of impellent modes on the locomotorium of 40 Vistar line white rats showed that helicoid movement that occurs most frequently in the condition of hypokinesia, influenced the locomotorium of animals more favorably than angular movements in the condition of hyperkinesia. Conclusions have been made on the basis of biochemical research of blood (chondroitin sulfate, 11-oxycorticosteroid), a day's portion of urine (oxyprolinum, uronic acids, calcium).

Extrapolating the results of these experiments on research of influence of different impellent modes on a person's locomotorium we came to conclusion that it is necessary to avoid angular violent movements in rehabilitation process, and the helicoid form should be considered as the most rational form of movement while manipulation methods on a vertebral column.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабов К.Д., Пеклина Г.П., Леонова Н.Н. Проблемы восстановительного лечения больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями опорно-двигательного аппарата на современном этапе // Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия. – 2001. – № 4. – С. 43–47.
2. Васильева Л.Ф. Функциональные блоки суставов позвоночника и конечностей (мануальная диагностика и терапия с основами прикладной кинезиологии). – Новокузнецк, 1999. – 180 с.
3. Камышников В.С. Справочник по клинической биохимии. - М.: Медицина. –2000.– 476 с.

4. Каптелин А., Цыкунов М. Мануальная терапия: осторожно!//Врач.- 1995. — № 10.- С. 38-40.
5. Леонтьева Ф.С. Особенности обмена углеводовсодержащих соединений и коллагеновых белков при дистрофически-деструктивном процессе в тканях позвоночника: Дис... канд. биол. наук. — Харьков, 1984.- 185 с.
6. Тимошенко О.П. Стресс как этиопатогенетический фактор структурно-метаболических повреждений костной и хрящевой тканей: Дис... д-ра биол.наук. — Харьков, 1990. — 232 с.
7. Ходарев С.В., Гавришев С.В. и др. Принципы и методы лечения больных с вертеброневрологической патологией. — Ростов-на-Дону, 2001. — 608 с.
8. Юрік О.Є. Неврологічні прояви остеохондрозу: патогенез, клініка, лікування. — К.: Здоров'я, 2001 . — 344 с.

Надійшла до редакції 31 січня 2007 р.