

Морфологічні зміни кісткової системи під дією внутрішніх і зовнішніх чинників

Омеляненко Денис Дмитрович, Губанов Владислав Ігорович, Свінцицька Наталія Леонідівна, Устенко Роман Леонідович, Пілюгін Андрій Валентинович

ВДНЗ України «Українська медична стоматологічна академія», м. Полтава

Анотація. У статті доведено, що кістка — це один з вельми пластичних органів нашого тіла, який під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників зазнає значних змін. Більшість з цих змін виявляється рентгенографічно, і тому рентгенологічна картина скелета є дзеркалом, що до певної міри відображає життя організму. Глибоке вивчення структури кісток з урахуванням умов праці і побуту має велике значення для вирішення питання про перехід норми в патологію внаслідок навантаження, що виходить за межі норми.

Ключові слова: кісткова система, структурні зміни, вплив зовнішніх та внутрішніх чинників на кістку.

Вступ. Різноманітність функцій скелета, механічних і біологічних, дивовижна його легкість, міцність і надійність давно привертали увагу дослідників [6]. Численні і ретельно проведені спостереження показали його велику пластичність і здатність до перебудови при змінних умовах як внутрішнього, так і зовнішнього середовища організму. Не викликають вже сумніви факти кількісної та якісної перебудови структур кісткової тканини у спортсменів, систематично переносять великі фізичні навантаження [5].

Розуміння процесів, що відбуваються в кістковій системі у спортсменів на тканинному і органному рівнях, дозволить тренерам і педагогам з фізичного виховання та спорту не тільки судити про питаннях і способах формування скелета, а й підійти до питань управління цими процесами з метою гармонійного розвитку організму людини. Для практики в спорті, зокрема, для спортивного відбору значний інтерес представляє і вивчення пропорцій тіла, його тотальних і парціальних розмірів, що обумовлюються ступенем розвитку кісткової системи. Далеко не байдужим є, наприклад, значення зросту для

баскетболістів, довжини руки для списометальника, довжини передпліччя для волейболіста або довжини кисті для гімнаста [2].

В «Основах теоретичної анатомії» П.Ф. Лесгафт сформулював загальний основний закон остеології, який свідчить, що «кісткова система людського організму влаштована таким чином, що при найбільшій легкості вона представляє найбільшу фортецю і краще всього в змозі протидіяти впливу поштовху і струсу. Важелі, що входять до складу цієї системи, у людини пристосували більше до спритним і швидким рухам, ніж до прояву великої сили».

Мета дослідження. Розглянути вплив внутрішніх та зовнішніх чинників на формування кісткової системи.

Результати дослідження та їх обговорення. Скелет, як і будь-яка система органів, є частиною організму. На розвиток кісткової системи впливає багато чинників. Рентгенологічне дослідження кісток виявляє ряд морфологічних змін, що залежать від діяльності інших органів. При рентгенографії особливо чітко визначається зв'язок між кістковою системою й ендокринними залозами. Активне включення статевих залоз спричиняє початок статевого дозрівання — пубертатний період. Перед цим в препубертатному періоді посилюється діяльність гіпофіза. До початку препубертатного періоду з'являються всі основні точки окостеніння, причому спостерігається статева відмінність в термінах їх появи: у дівчаток на 1-4 роки раніше, ніж у хлопчиків. Початок препубертатного періоду пов'язаний з функцією гіпофіза і збігається з появою точки окостеніння в горохоподібній кістці, яка належить до сесамоподібних кісток. Напередодні пубертатного періоду костеніють і інші сесамоподібні кістки, наприклад, у п'ястно-фаланговому з'єднанні I пальця. Початок пубертатного періоду, коли, за висловом відомого дослідника ендокринних залоз Бідля, «статеві залози починають грати головну мелодію в ендокринному концерті», проявляється в кістковій системі початком синостозів між епіфізами і метафізами, причому найперший такий синостоз спостерігається в I п'ястковій кістці. Тому на підставі порівняння його з іншими

даними про статевий розвиток (поява термінальної рослинності, початок менструацій і т. п.) синостоз I п'ясткової кістки вважається показником статевого дозрівання, що починається, тобто показником початку пубертатного періоду.

Враховуючи цей зв'язок кісткової системи з ендокринною і порівнюючи дані про вікові особливості скелета з даними про статеве дозрівання і загальний розвиток організму, можна говорити про так званий кістковий вік. Завдяки цьому за рентгенологічною картиною деяких відділів скелета, особливо кисті, можна визначити вік даного індивідуума або робити висновки про правильність у нього процесу окостеніння, що має практичне значення для діагностики, судової медицини тощо. При цьому, якщо "паспортний" вік указує на кількість прожитих років (тобто на кількісний бік), то "кістковий" вік до певної міри свідчить про їх якісний бік [1,3] .

Під час рентгенологічного дослідження виявляється також залежність будови кістки від стану нервової системи, яка, регулюючи всі процеси в організмі, здійснює, зокрема, трофічну функцію кістки. За посиленні трофічної функції нервової системи в кістці відкладається більше кісткової тканини і вона стає більш щільною, компактною (остеосклероз). Навпаки, при послабленні трофіки спостерігається розрідження кістки — остеопороз. Нервова система має також вплив на кістку через мускулатуру, скороченням якої вона керує. Нарешті, різні частини центральної і периферичної нервової системи обумовлюють форму навколишніх і прилеглих кісток. Так, усі хребці утворюють хребетний канал навколо спинного мозку. Кістки черепа утворюють кісткову коробку навколо головного мозку і набувають форми останнього. Загалом кісткова тканина розвивається навколо елементів периферичної нервової системи, внаслідок чого виникають кісткові канали, борозни і ямки, через які проходять нерви і інші нервові утворення. Розвиток кістки знаходиться також у тісній залежності від кровоносної системи. Весь процес окостеніння від моменту появи першої точки окостеніння до закінчення синостозування проходить за безпосередньої участі судин, які, проникаючи в

хрящ, сприяють його руйнуванню і заміщенню кістковою тканиною. При цьому кісткові пластинки відкладаються в певному порядку навколо кровоносних судин, утворюючи остеони з центральним каналом для судин. Отже, кістка формується навколо судин. Цим самим пояснюється утворення судинних каналів і борозен в кістках у місцях проходження і прилягання до них артерій і вен. На форму і положення кісток впливають і внутрішні органи, для яких вони утворюють вмістилища, ложа, ямки. Впливаючи на природу в процесі трудової діяльності, людина приводить в рух свої природні знаряддя: руки, ноги, пальці й ін. В знаряддях праці вона набуває нові штучні органи, які доповнюють і подовжують природні органи тіла, змінюючи їх будову. Отже, трудова діяльність значно впливає на тіло людини в цілому та на його апарат руху, включаючи і кісткову систему.

Особливо яскраво на формі скелета відображається робота м'язів. В місцях прикріплення сухожиль утворюються виступи (горби, відростки, шорсткості), а на місцях прикріплення м'язових пучків — рівні або увігнуті поверхні (ямки). Чим краще розвинена мускулатура, тим краще виражені на кістках місця прикріплення м'язів. Ось чому рельєф кістки зумовлений прикріпленням мускулатури у дорослого і виражений більше, ніж у дитини, у чоловіків — більше, ніж у жінок. Тривалі і систематичні скорочення мускулатури, які відбуваються під час фізичних вправ і професійної роботи, через рефлекторні механізми нервової системи поступово спричиняють зміну обміну речовин в кістці, внаслідок чого спостерігається збільшення кісткової речовини, що називається робочою гіпертрофією. Ця робоча гіпертрофія зумовлює зміни величини, форми і будови кісток, що легко визначається рентгенологічно на живих людях. У осіб, що регулярно займаються фізкультурою, скелет розвинений значно краще, ніж у осіб, що нею не займаються. У дітей міцної статури кісткова система диференціюється набагато краще, ніж у дітей слабкої статури. Завдяки раціональним фізичним заходам скелет дітей розвивається краще у всіх відділах, включаючи і грудну клітку, що добре відображається на розвитку розміщених в ній життєво важливих органів

(серце, легені). Саме тому дані про розвиток скелета важливі для шкільної гігієни. Зміни кісток під впливом фізичного навантаження є результатом функціональних впливів. Про це свідчать такі факти: якщо симетричні кінцівки навантажуються однаково, то і кістки потовщуються з обох боків однаково; якщо ж навантажується більше права або ліва рука чи нога, то більше потовщуються кістки більш навантаженої кінцівки.

Отже, на ступінь розвитку кісткової речовини мають вплив як вроджені чинники (право- або ліворукість), так і характер фізичного навантаження після народження і впродовж всього життя людини. Ця закономірність дозволяє шляхом фізичних вправ спрямовано впливати на ріст кісток і сприяє гармонійному розвитку тіла людини. В цьому, зокрема, полягає практична дієвість знань анатомії. На цьому ж базується лікувальна фізкультура, що допомагає загоєнню кісткових пошкоджень [4].

Яскравою ілюстрацією ролі функції у формоутворенні кістки може бути утворення патологічного суглоба після перелому. У разі незрощення кісткових відламків їхні кінці через тривале тертя один об одний під впливом скорочення мускулатури набувають форми гладких суглобових поверхонь і на місці колишнього перелому утворюється так званий несправжній суглоб (псевдоартроз). Інший приклад: якщо пересадити шматок великогомілкової кістки замість резектованої ділянки іншої — плечової або стегнової, — то пересаджений шматок кістки (трансплантат) поступово набуде будови тієї кістки, в яку він пересаджений. Архітектоніка пересадженої ділянки перебудується відповідно до нових функціональних вимог, що постають перед трансплантатом.

Висновки. Індивідуальна мінливість кісткової системи обумовлена як біологічними, так і соціальними чинниками. Подразники зовнішнього середовища сприймаються організмом біологічно і призводять до перебудови скелета. Здатність кісткової тканини пристосовуватися до змінних функціональних потреб шляхом перебудови є біологічною причиною мінливості кісток, а характер навантаження, інтенсивність праці, спосіб життя

даної людини і інші соціальні моменти є соціальними причинами цієї мінливості. Під впливом занять спортом в скелеті крім прогресивних змін, які збільшують його міцність і надійність, можуть з'являтися предпатологічні і патологічні зміни у вигляді кісткових виступів — остеофітів, ділянок розрядження кісткової тканини, що характеризують стан перетренованості організму. Знаючи про подібні зміни скелета, тренери можуть уникнути їх, коригуючи відповідним чином тренувальні навантаження. В умовах всезростаючих навантажень (як тренувальних, так і змагальних) спостереження за станом кісткової системи спортсмена стають необхідними, особливо у світлі оздоровчих завдань спорту в цілому.

Список використаної літератури

1. Бобрик І.І. Особливості функціональної анатомії дитячого віку. Навчально-методичний посібник з анатомії людини / Бобрик І.І., Черкасов В.Г. // К.: Здоров'я, 2002. – 116с.
2. Корнилов Н.В. Аврунин А.С. Адаптационные процессы в органах скелета / Н.В. Корнилов, А.С. Аврунин // СПб.: Морсар А.В. – 2001. – 269 с.
3. Кузнецов С.Л. Атлас по гистологии, цитологии и эмбриологии / С.Л. Кузнецов, Н.Н. Мушкамбаров, В.Л. Горячкина // М.: Медицинское информационное агентство, 2002. – 374 с.
4. Нигг Б.М. Чрезмерные нагрузки и механизмы спортивных травм / Б.М. Нигг // Спортивные травмы. Основные принципы предупреждения и лечения // К.: Олимпийская литература. – 2002. – С. 98-108.
5. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов // К.: Олимпийская литература. – 2004. – 808с.
6. Регирер С.А., Свойства и функции костных клеток: биомеханические аспекты / С.А. Регирер, А.А. Штейн, С.А. Логвенков // Современные проблемы биомеханики: Механика роста и морфогенеза. – Вып. 10. – М.: Изд-во МГУ. – 2000. – С. 174-224.