

РОЗВИТОК ТА БУДОВА ХРЯЩОВОЇ ТКАНИНИ

Скелетні тканини - це тканини, що виконують насамперед опорну, захисну, механічну функції, а також беруть участь у водно-сольовому обміні речовин. До скелетних тканин належать хрящові та кісткові тканини (див. *граф. структуру 2*).

Графологічна структура 2



Хрящові тканини складаються з клітин (хондроцитів і хондробластів) та великої кількості міжклітинної речовини, яка вирізняється пружністю, входять до складу деяких органів дихальної системи, суглобів, міжхребцевих дисків. Це різновид тканини, в якій відсутні судини. Хрящова тканина містить близько 75 % води, 10–15 % органічної речовини та 4–7 % неорганічних солей. Суша речовина містить від 50 до 70 % колагену. Залежно від будови та функціональних особливостей розрізняють кілька видів хрящових тканин.

Гістогенез хрящових тканин

Розвиток хрящової тканини (хондрогістогенез) здійснюється в ембріональний і постембріональний період під час регенерації.

Джерелом розвитку хрящової тканини у період ембріогенезу є мезенхіма. Процес розвитку даної тканини має декілька стадій:

- Перша стадія - утворення хондрогенного зачатка, або хондрогенного острівця. У тих місцях тіла зародка, де утворюється хрящ, мезенхіма ущільнюється, клітини втрачають свої відростки, посилено розмножуються і щільно прилягають одна до одної, при цьому створюється певне напруження - тургор. Ці ділянки називають хондрогенним зачатком (хондрогенним острівцем). Мезенхімні клітини, що входять до складу хондрогенного острівця, диференціюються в хондробласти - клітини, які дають початок хрящовій тканині.

- Друга стадія - утворення первинної хрящової тканини. У цей період відбувається заокруглення клітин центральної ділянки, збільшення їхніх розмірів. В цитоплазмі розвивається гранулярна ендоплазматична сітка, завдяки якій відбувається синтез та виведення фібрилярних білків (колагену III типу). Хондробласти перетворюються на хондроцити I порядку.

- Третя стадія - диференціація хрящової тканини. На цій стадії первинні хондроцити перетворюються на вторинні і набувають здатності синтезувати, окрім перерахованих вище речовин, сульфатовані глікозаміноглікани. По периферії хрящової закладки на межі з мезенхімою формується охрястя — оболонка, яка вкриває ззовні хрящ, що розвивається. Вона складається із зовнішнього волокнистого та внутрішнього хондрогенного (камбіального) шарів.

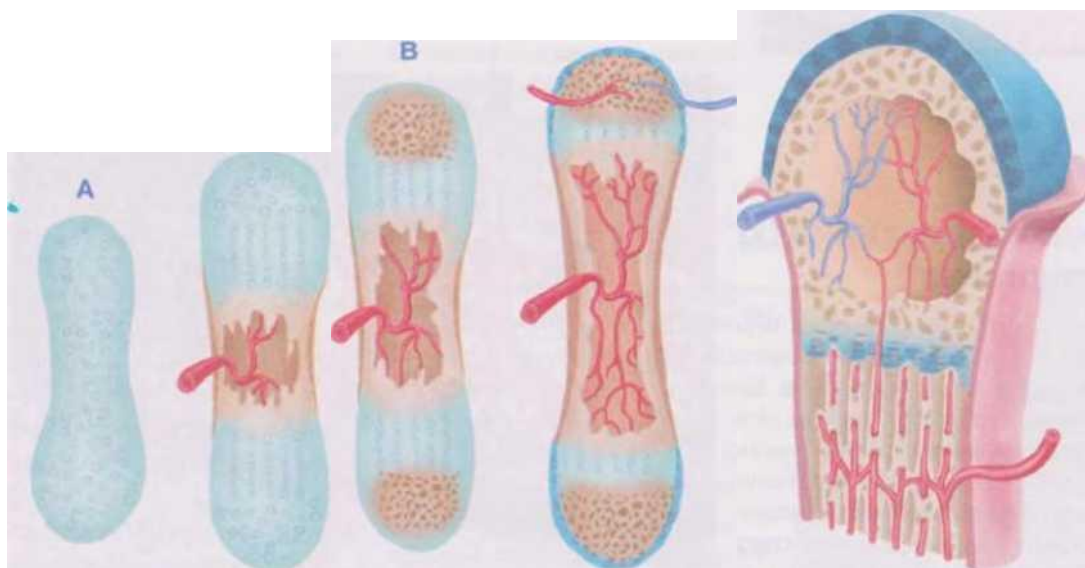
Ріст хрящової тканини може відбуватися двома шляхами:

- зовнішнього (апозиційного) росту, при цьому в хондрогенній зоні клітини інтенсивно діляться, хондробласти диференціюються в хондроцити, які продукують міжклітинну речовину. В процесі виведення продуктів синтезу та

нашаровування на вже існуючий хрящ по його периферії клітини самі замуруються в продукти своєї життєдіяльності;

- внутрішнього (інтерстиціального) росту. Хрящові клітини, розташовані в центрі молодого хряща, який розвивається, зберігають здатність деякий час ділитися мітотично, залишаючись в одній лакуні (ізогенні групи). За рахунок збільшення кількості цих клітин збільшується маса хряща зсередини. Такий ріст спостерігається в ембріогенезі і під час регенерації хрящової тканини [7].

Хрящова тканина у шестимісячних дітей містить велику кількість клітинних елементів які діляться. Після народження збільшується кількість міжклітинної речовини та проміжки між клітинами стають більшими, змінюється забарвлення хрящової тканини. Зміна забарвлення хрящового матриксу пов'язана з гістохімічними особливостями. В міжклітинній речовині хрящової тканини новонароджених переважають кислі мукополісахариди, до кінця першого року життя дитини, спостерігається підвищення вмісту глікопротеїнів в міжклітинній речовині, що пов'язано з процесом дозрівання і диференціювання хрящових клітин. До кінця першого року життя збільшуються розміри і кількість зрілих хрящових клітин, а до двох років хрящова тканина нагадує хрящ дорослої людини. Починаючи із 7-річного віку, спостерігається зменшення кількості хондроцитів при помітному збільшенні розмірів кожної клітини. Рис. 12 [12].



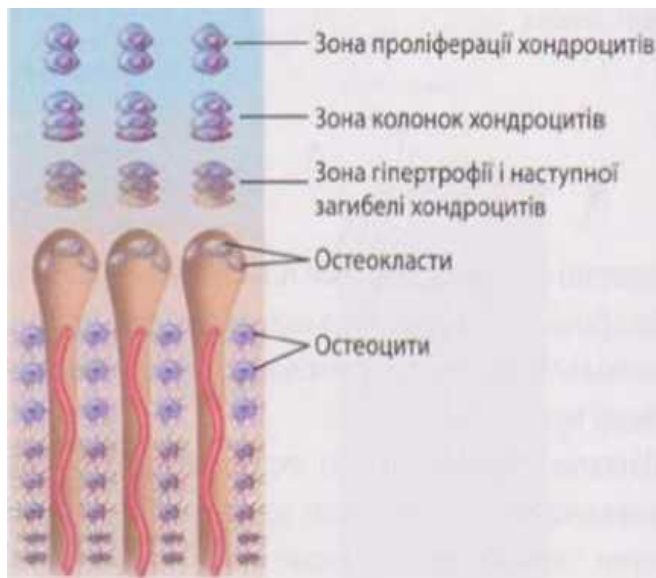


Рис. 12. Схема послідовних етапів ендохондрального остеогенезу: синім кольором показано хрящову тканину, коричневим кольором - кісткову.

А - формування хрящової моделі кістки;

Б - проростання судин у серединній ділянці діафіза;

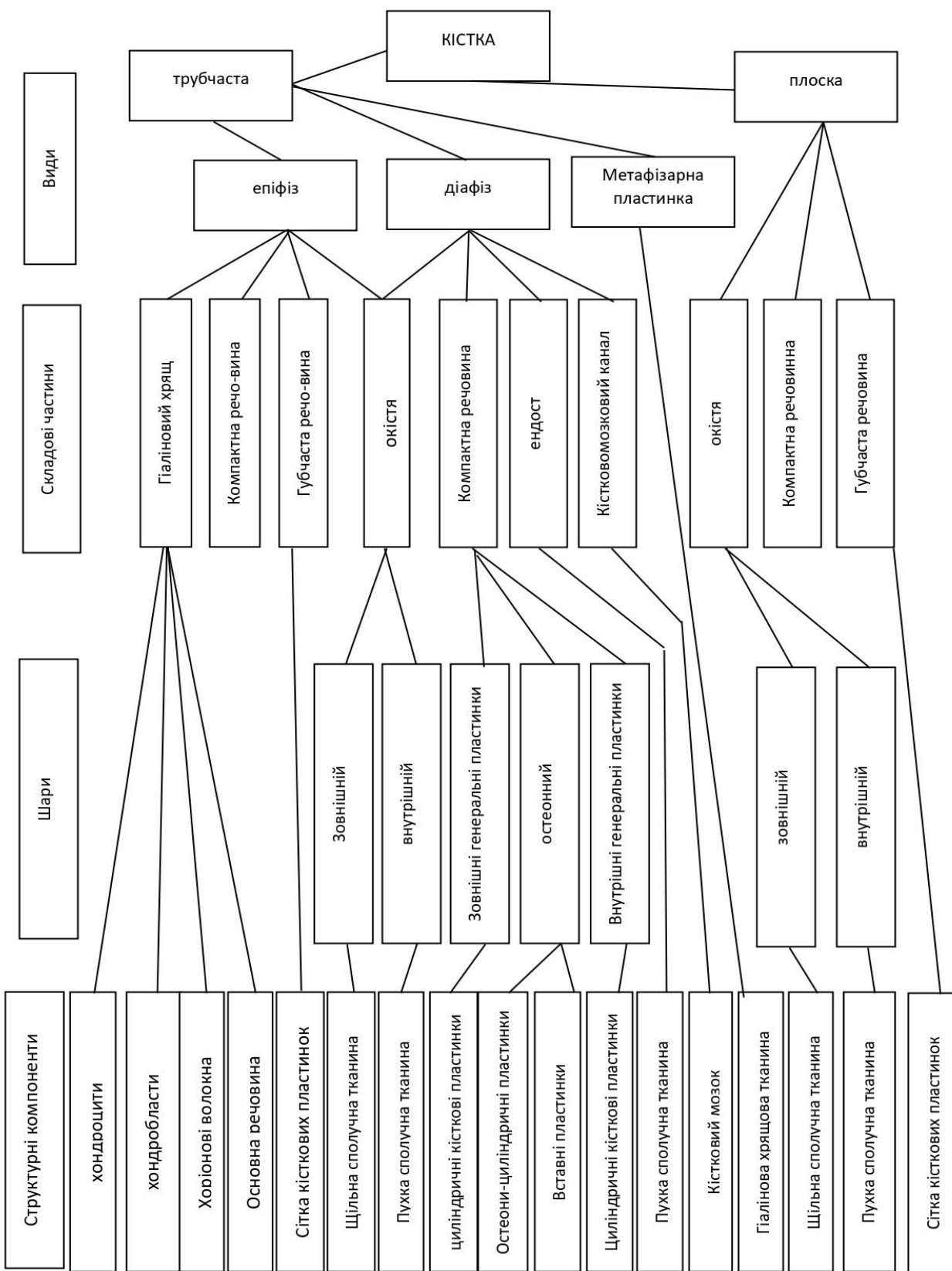
В - формування діафізарної кісткової манжетки;

Г - загибель хондроцитів, утворення кістковомозкових лакун в ділянці діафіза, формування епіфізарних центрів скостеніння;

Д - формування звапнованих хрящово-кісткових комплексів в епіфізарних ділянках;

Е - метаепіфізарна ділянка росту кістки у збільшеному вигляді [1].

БУДОВА КІСТКОВИХ ТКАНИН. З'ЄДНАННЯ КІСТОК



Кісткова тканина новонароджених має інше співвідношення компонентів порівняно із організмом дорослого. В кістках дітей міститься 20% води (у дорослих 10%), 35-40% органічних речовин (у дорослих 20%), неорганічних 20-55% (у дорослих 70%). Багаточисельні клітини кісткової тканини мають різноманітну форму та короткі відростки. Невеликі розміри мають і колагенові волокна, що пов'язано із великою кількістю води в кістковій тканині та слабкою її кальцифікацією.

Особливості будови матриксу кісткової тканини впливають на її еластичність та міцність. Розвиток судинних каналів створюють сприятливі умови для їх обміну, але одночасно сприяє розповсюдженню в них запальних процесів. Кістковомозкова порожнина у новонароджених невелика, однак незріла компактна речовина трубчастих кісток добре розвинена, окісття містить у внутрішньому шарі велику кількість камбіальних клітин.

Кістки новонароджених побудовані із грубоволокнистої кісткової тканини. Зачатки пластинчастої кісткової тканини починають з'являтися на 2 – му місяці життя дитини. З боку кісткомозкового каналу компактний шар піддається резорбції і до 4-5 місяців значно зменшується його товщина. Перші остеони з'являються до 4 місяця, до 1 року діяфізи трубчастих кісток складаються із пластинчастої кісткової тканини. Це пов'язано із тим, що в цей період дитина починає вставати і ходити, а динамічне і статистичне навантаження на кістки скелету є стимулом для диференціювання. Кількість остеонів з віком збільшується [8].

Перебудова грубоволокнистої кісткової тканини в пластинчасту відбувається у віці від 5 місяців до 1,5 року, за умов зміни вектора навантаження на нижні кінцівки. Впродовж другого року життя дитини переважна більшість маса кісткової тканини має вже пластинчасту будову. Після трьох років життя грубоволокниста кістка починає зникати. Залишки енхдральної кістки, які збереглися в термінальних відділах діяфіза існують до п'ятирічного віку [12].

Кісткова тканина (скелет) дитини має ряд відмінностей від скелету дорослого:

- у складі кісткової тканини дітей більше органічних речовин і менше мінеральних солей. У зв'язку з цим кістки дітей більш пластичні та пружні та легко викривляються при тривалих однобічних навантаженнях (при неправильному положенні за партою, при перенесенні вантажу в одній руці);

- у кістках дітей багато хрящових ділянок, за рахунок яких продовжується ріст кісток. У період росту можуть формуватись різноманітні відхилення від нормальної форми кістки, може виникати затримка її росту.

Особливістю хребтового стовпа дітей і підлітків є процеси росту і розвитку, які проходять у декілька етапів:

1. Від народження до 2 років – період інтенсивного росту, під час якого річний приріст довжини досягає 10 см.

2. Від 3 до 15 років – період вповільненого росту, під час якого середньорічний приріст довжини зменшується до 1 см.

3. Від 16 до 25 років - другий період прискореного росту, під час якого середньорічний приріст довжини знову збільшується до 1,8-2 см. Повне окостеніння хребців настає у віці 23 – 26 років. Хребтовий стовп дорослого має фізіологічні вигини, лордоз та кіфози. Вони формуються поступово, протягом першого року життя, коли дитина починає тримати голову, сидіти, стояти. Однак їх фіксація відбувається значно пізніше, у шийному та грудному відділах – в 6-7 років, у поперековому – в 12 років. У зв'язку з цим у молодшому віці особливо велика ймовірність розвитку сколіозу, кіфозу та інших від постави.

Велике значення для правильного формування тазу, особливо для дівчаток, має остаточне окостеніння (осифікація) крижової кістки і зрощення лобкової, сідничної та клубової кісток у тазову. Крижові хребці зростаються в одну кістку в період з 17 до 25 років.

У дітей клубова, лобкова і сіднична кістки таза сполучені між собою синхондрозом, за допомогою хрящової тканини. У самих кістках також багато хрящових ділянок. Повне окостеніння і зрощення тазових кісток настає у 18-20 років. До цього віку при великих фізичних навантаженнях, при тривалому

неправильному положенні тіла можуть розвиватись аномалії в рості кісток таза або затримки росту, що особливо небезпечно для дівчат.

Грудна клітка людини має такі періоди росту і розвитку:

1. Від народження до 2 років – інтенсивний ріст і розвиток.
2. Від 2 до 12 років - ріст кісток вповільнюється, але проходить формування грудної клітки. Зокрема, з 2 до 7 років має місце інтенсивний, а з 7 до 12 років дещо повільніший розвиток грудної клітки. Формування грудної клітки завершується у 12-13 років і надалі вона тільки збільшує свої розміри.
3. Від 12 до 16 років – інтенсивний ріст, який остаточно завершується у 20 років.

Таким чином, грудна клітка дітей, особливо у молодшому шкільному віці схильна до деформації. Неправильне положення за партою, сильне стягування широким поясом можуть викликати розвиток таких аномальних форм грудної клітки, як запала або вдавлена грудна клітка.

У новонароджених кістковими є лише діяфізи трубчастих кісток. Їх епіфізи, а також значна частина губчастих кісток утворені хрящовою тканиною, за рахунок якої і відбувається ріст кісток у довжину. У одних кістках в період ембріонального розвитку, а в інших – вже після народження у епіфізах з'являється точка осифікації, яка поширюється на цілий епіфіз і у віці до 7-8 років між діяфізом і епіфізами залишається тільки вузький прошарок хрящової тканини – епіфізарний хрящ. Повна осифікація зап'ястка відбувається у 6-7 років.

Враховуючи особливості будови кісткової тканини дітей, можна вважати, що для правильного росту і формування кісток небезпечні однобічні статичні навантаження, в той же час корисними є рухливі ігри, заняття плаванням, а також оздоровчі і корегуючі види гімнастики [5].