
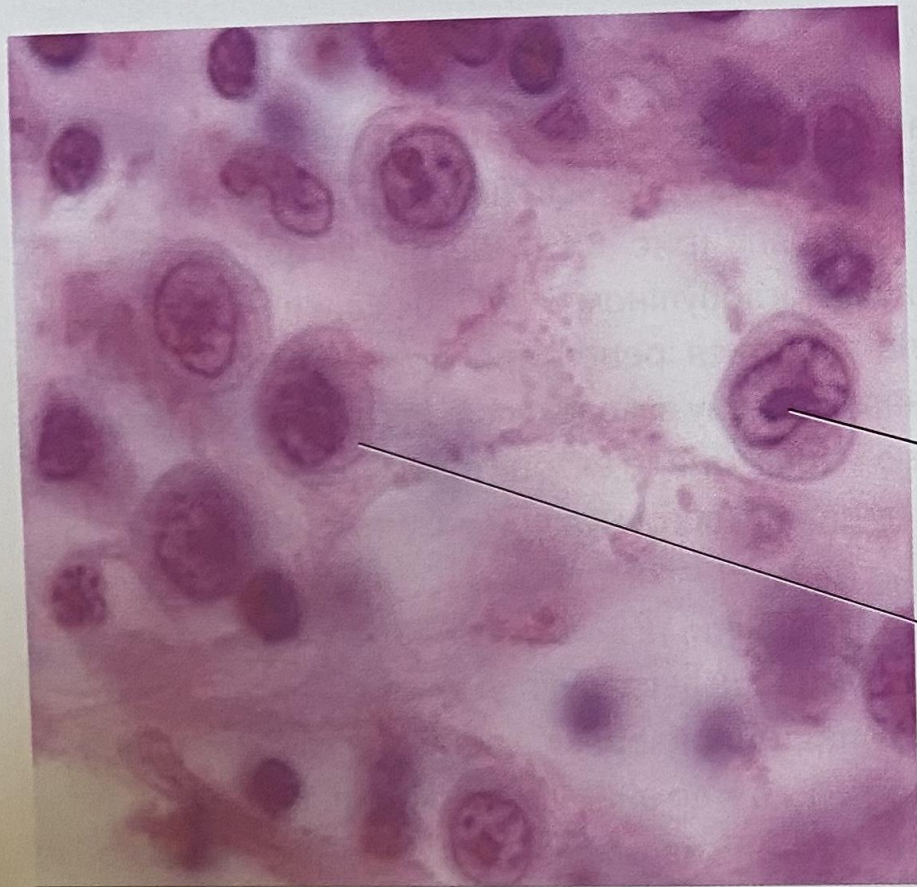


ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГІСТОЛОГІЇ, ЦИТОЛОГІЇ, ЕМБРІОЛОГІЇ ТА
ПАТОЛОГІЧНОЇ МОРФОЛОГІЇ З КУРСОМ СУДОВОЇ МЕДИЦИНИ

Лекція на тему:
**«СПОЛУЧНІ ТКАНИНИ. ВЛАСНЕ СПОЛУЧНІ ТКАНИНИ. СПОЛУЧНІ
ТКАНИНИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ»**

Одеса - 2023

- 
- ❖ **Сполучні тканини** – це велика група тканин внутрішнього середовища організму, які є похідними мезенхіми, представлені різноманітними клітинними диферонами і великою кількістю міжклітинної речовини.
 - Сполучні тканини утворюють скелет, входять до складу всіх органів.

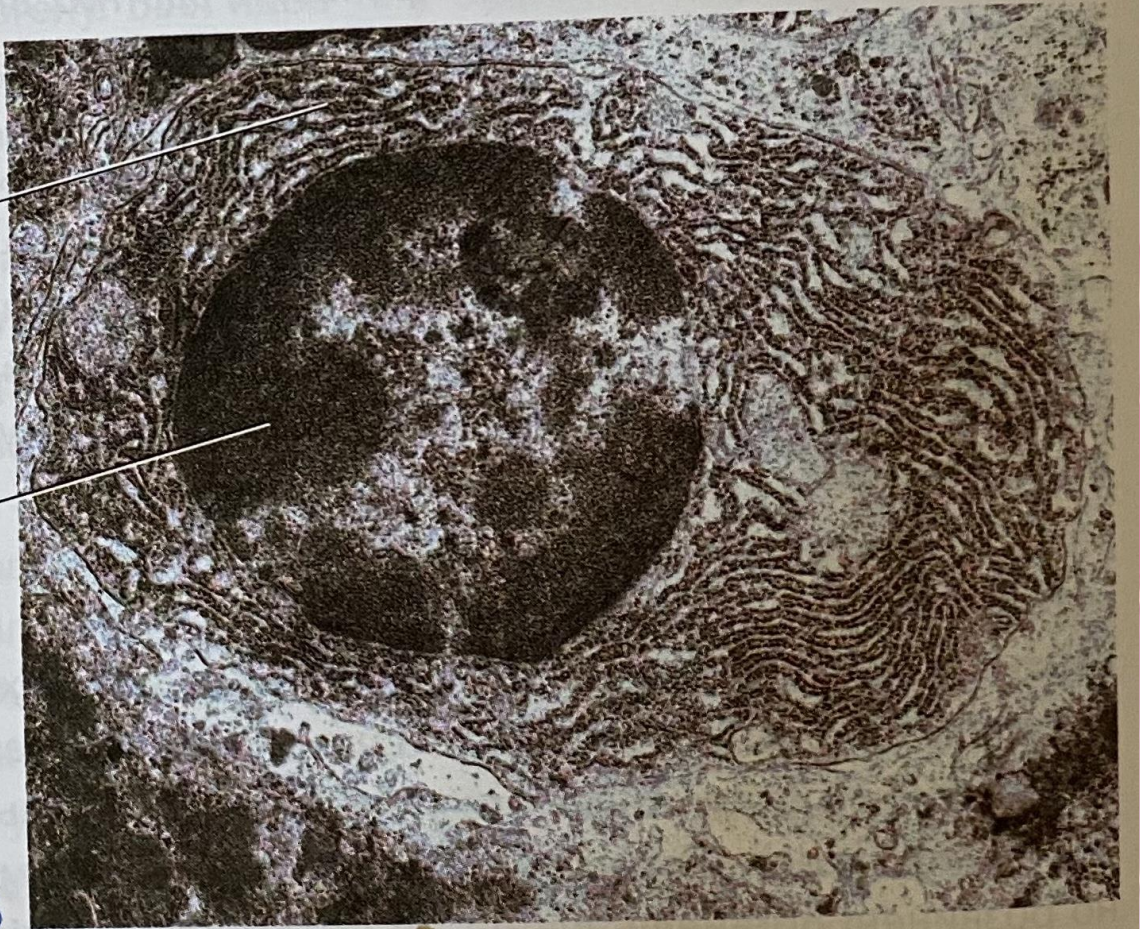


А

Гранулярна
ендоплазматична
сітка

Ядро плазмоцита

Плазмоцит



Б

Загальна характеристика сполучних тканин

Функції:

- *Трофічна* – забезпечення живлення тканинних структур, обмін речовин, підтримка гомеостазу.
- *Транспортна* – транспорт речовин, газів, води, солей
- *Опорна* - реалізується завдяки наявності волокон і мінералізації міжклітинної речовини
- *Пластична* – адаптація до умов існування та забезпечення регенерації органів після ушкодження
- *Захисна* – від механічних впливів та імунні реакції
- *Депонуюча* – створення енергетичних запасів організму
- *Морфогенетична* – забезпечується структуризація органів, регуляція проліферації і диференціації клітин різних ткнин.

Морфологічні особливості:

- Розвиток зі спільного зачатку – *мезенхіми*
- Внутрішнє розташування в організмі
- Значне різноманіття клітинних форм
- Переваження кількості міжклітинної речовини над клітинами

Тип-колагену	Локалізація	Світлова мікроскопія	Електронна мікроскопія	Клітини, що його синтезують	Взаємодія з глікозаміногліканами	Основна функція	Молекулярна організація
I	Дерма, сухожилля, кістки, волокнистий хрящ, рогівка, склера, артерії	Товсті, посмуговані, не аргірофільні	Щільно упаковані товсті варіабельні за діаметром мікрофібрили	Фібробласти, дентинобласти, остеобласти, хондробласти	Слабка, переважно з дерматансульфатом	Протидія розтягненню	Утворює фібрили
II	Галіновий і волокнистий хрящ, міжхребцеві диски, склисте тіло ока	Пухкі пучки фібрил, видимі у поляризованому світлі	Тонкі мікрофібрили, занурені в основну речовину	Хондробласти	Інтенсивна взаємодія з хондроїтинсульфатом	Протидія тиску	Утворює фібрили
III	Гладкі м'язи, ретикулярна сполучна тканина, кровоносні судини, дерма плода	Тонкі, поперечно-посмуговані, аргірофільні	Нещільно упаковані тонкі мікрофібрили однакового діаметра	Гладкі міоцити, ретикулярні клітини, нейроремоцити	Помірна з гепарансульфатом	Підтримання структури органів, що розтягуються	Утворює фібрили
IV	Базальні мембрани, капсула кришталика ока	Тонкі, PAS-позитивні, аргірофільні	Мікрофібрили відсутні	Ендотеліоцити, епітеліоцити, міоцити, нейроремоцити	Помірна з гепарансульфатом	Підтримання структури, фільтрація	Утворює сітку
V	Дерма, сухожилля, кістки, волокнистий хрящ	Подібні до колагену I типу	Товсті мікрофібрили	Фібробласти	Незначна	Подібні до колагену I типу	Утворює фібрили
VII	Дерма	Невидимі	Видимі мікрофібрили	Фібробласти	Незначна	Зв'язок клітин з елементами міжклітинної речовини	Якірний колаген
IX	Галіновий хрящ, склисте тіло ока	Невидимі	Тонкі мікрофібрили	Хондробласти	Незначна	Бічне зв'язування фібрил	Асоційований з фібрилами колагену II типу
XI	Галіновий хрящ, міжхребцеві диски	Подібні до колагену II типу	Тонкі мікрофібрили	Хондробласти	Незначна	Подібна до колагену II типу	Утворює фібрили
XII	Дерма, плацента, сухожилля	Невидимі	Тонкі мікрофібрили	Хондробласти, фібробласти	Незначна	Бічне зв'язування фібрил	Взаємодія з фібрилами колагену I типу



Класифікація сполучних тканин

Пухка сполучна тканина

❖ Характеризується різноманіттям клітинного складу, незначним вмістом різнонаправлених волокон і відносно великим об'ємом основної міжклітинної речовини, яка оточує клітини і волокнисті структури. Вона міститься в усіх органах людини.

Функції:

- Трофічна
- Метаболічна
- Пластична
- Захисна
- Гомеостатична
- Опорна
- Депонуюча



Клітинний склад

1. Клітини фібробластичного ряду (диферону)

А) малоспеціалізовані фібробласти – клітини з невеликою кількістю відростків, цитоплазма базофільна, багата на РНК, органели розвинути слабо, активно розмножуються мітозом.

Б) зрілі фібробласти – велика клітина полігональної форми, в високою синтетичною активністю, рухливістю і здатністю змінювати свою форму. У цитоплазмі розрізняють внутрішню навколо ядерну зону – ендоплазму – містить добре розвинути органели синтезу і периферичну зону – ектоплазму – яка утворює відростки та заповнена елементами цитоскелету. Синтезують фібрилярні білки (колаген і еластин) та компоненти основної речовини (ГАГ. Глікопротеїни та ін.).

В) фіброцити – веретеноподібної форми з довгими крилоподібними відростками, у цитоплазмі слабо розвинений синтетичний апарат, функція полягає в регуляції метаболізму і підтримці стабільності міжклітинної речовини, не здатні до розмноження.

Г) міофібробласти – за будовою і функціями займають проміжне положення між фібробластами і гладкими міоцитами. Мають зірчасту форму, розвинену ГрЕПС і комплекс Гольджі, пучки паралельно розташованих мікрофіламентів. Беруть участь у репаративних процесах: скорочуючись, стягують краї рани та зменшують її розміри, синтезують колаген.

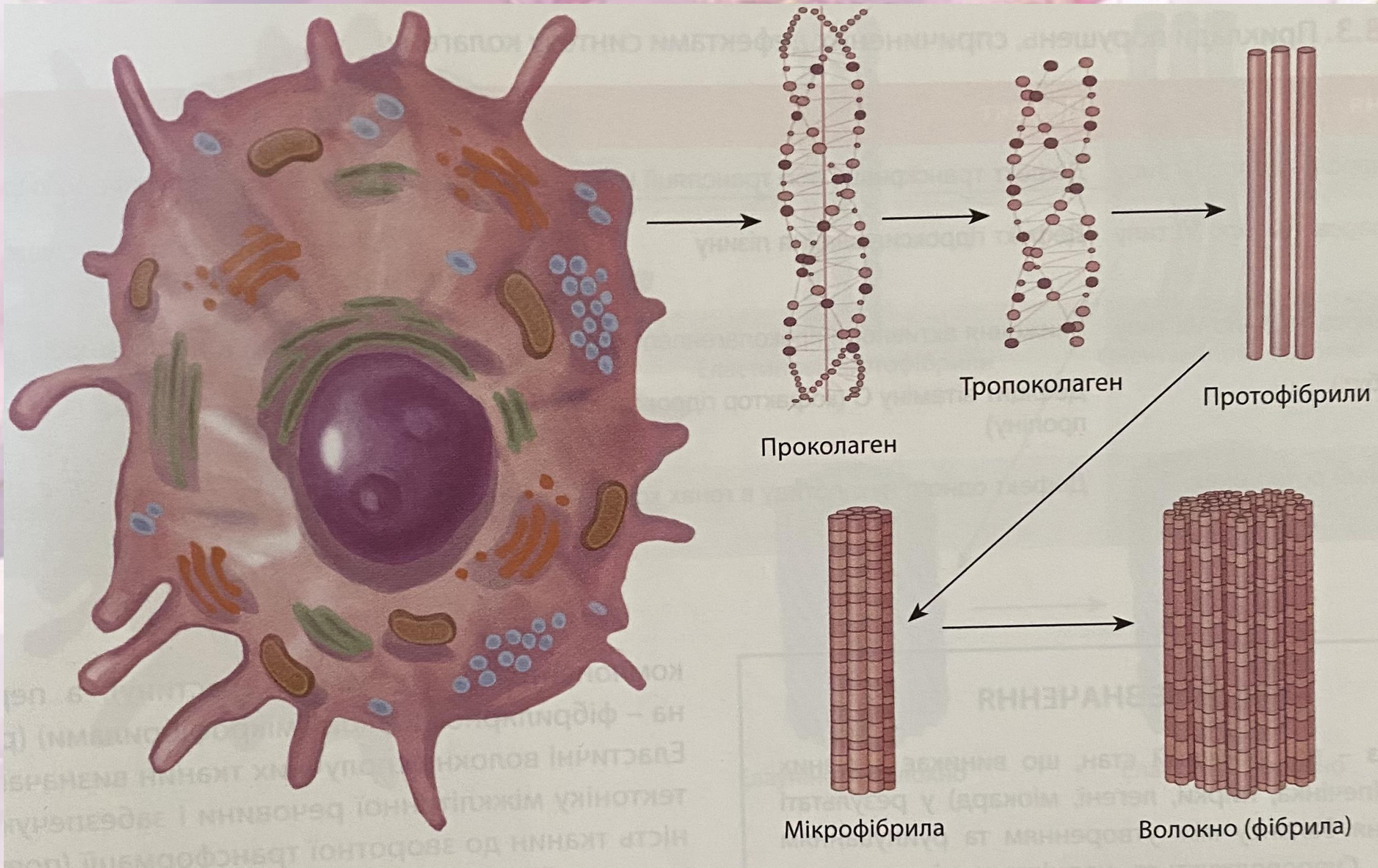
Д) фіброкласти - клітини з високою фагоцитарною і гідролітичною активністю, у цитоплазмі велика кількість лізосом. Приймають участь у розсмоктуванні (лізису) міжклітинної речовини в період інволюції органа.

2. Макрофаги

Походять з моноцитів крові, розрізняють :

А) резидентні (фіксовані) – розташовані у кровотворних органах.

Б) рухливі (вільні, класичні) – в цитоплазмі мають багато лізосом та фагосом, добре розвинути елементи цитоскелета, ЕПС, комплекс Гольджі, мітохондрії. Відіграють значну роль у природному імунітеті завдяки високій здатності до фагоцитоз та до синтезу активних речовин (фагоцитину, пірогену, лізоциму, інтерферону).



3. Тканинні базофіли (тучні клітини, лаброцити)

❖ У цитоплазмі мають базофільні гранули. Гранули містять *гепарин* (зменшує зсідання крові, знижує проникність міжклітинної речовини, має протизапальну дію) і *гістамін* (розширює кровоносні капіляри, підвищує проникність їхньої стінки, виділяється при алергійних реакціях). Походить з червоного кісткового мозоку (промоноцити).

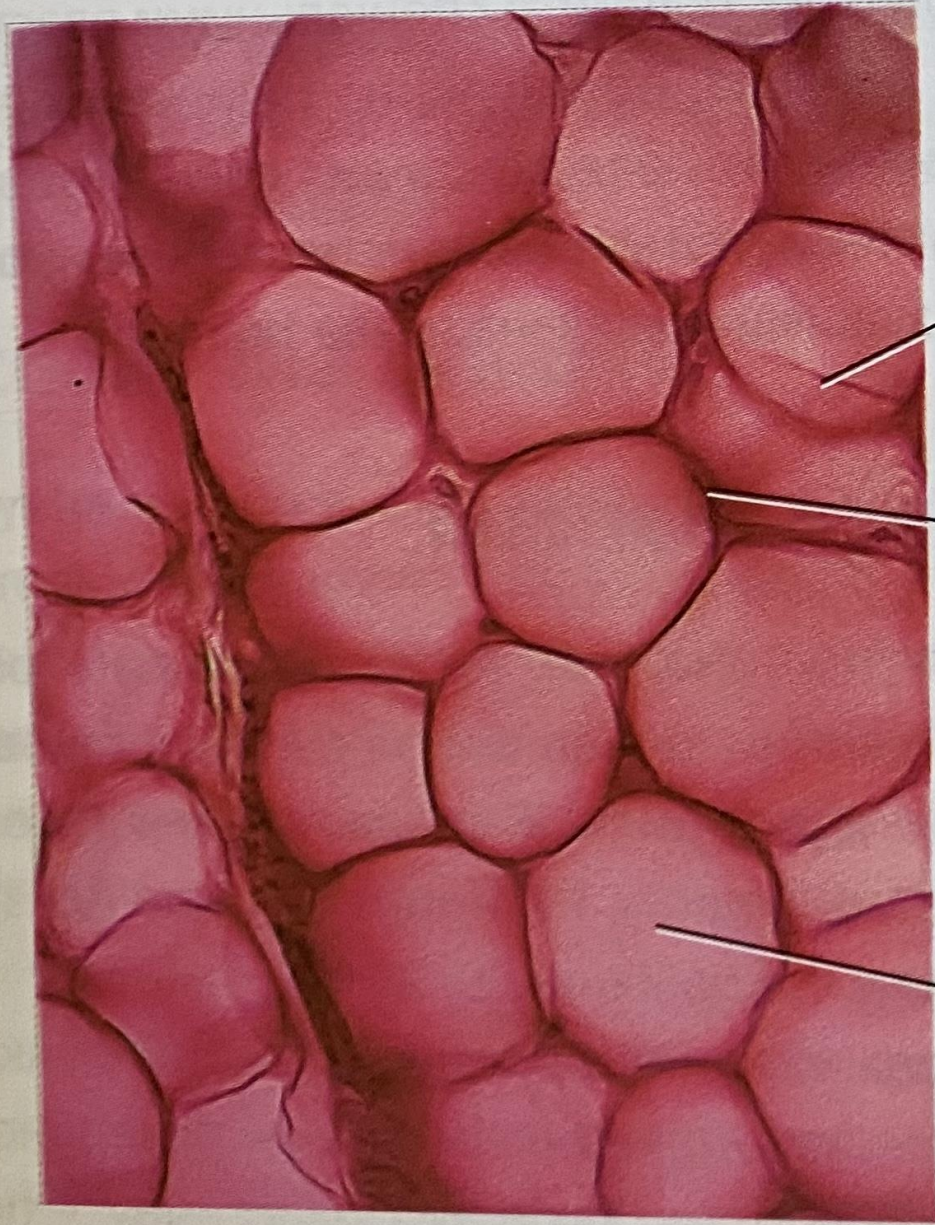
4. Плазмоцити (плазматичні клітини)

- ❖ Це клітини невеликих розмірів, мають ексцентрично розташоване ядро з конденсованим хроматином у вигляді колеса зі спицями. В інтенсивно базофільній цитоплазмі добре розвинута ГрЕПС, біля ядра розташоване «світле подвір'я» (комплекс Гольджі і центриолі).
- Функція - синтез імуноглобулінів..
- Плазмоцити розвиваються з В-лімфоцитів.

5. Адипоцити (жирові клітини, ліпоцити)

Бувають двох видів:

- *Однопухирчастий (білий) адипоцит* – має округлу форму, в центрі містить одну велику краплю жиру, плоске ядро і органели на периферії клітини.
Функція : трофіка, енергоутворення, обмін води.
- *Багатопухирчастий (бурий) адипоцит* – містить багато дрібних крапель жиру, ядро в центрі клітини і багато мітохондрій.
Функція: теплоутворення.

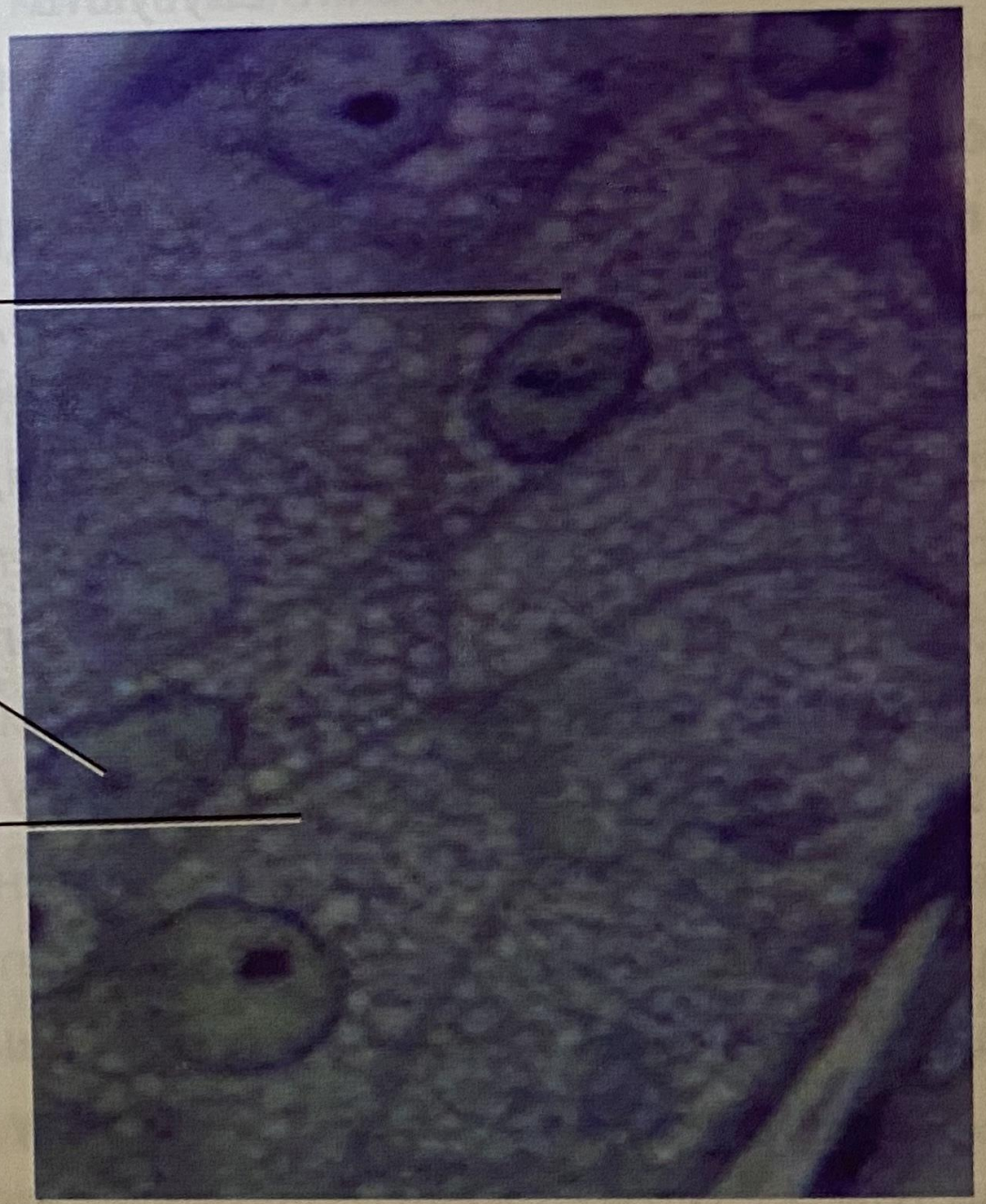


Адиipoцити

Ядра
адиipoцитiв

Крапельки
лiпiдiв

Лiпiднi
включення



6. Перицити

- ❖ Клітини з відростками, якими вони охоплюють гемо капіляри. Розташовуються у розщепленнях базальної мембрани.
Функція: зміна просвіту гемокапілярів.

7. Пігментоцити

- ❖ Мають відростчасту форму, у цитоплазмі гранули меланіну.
Розвиваються з нервового гребеня.
Функція: захист від УФП.



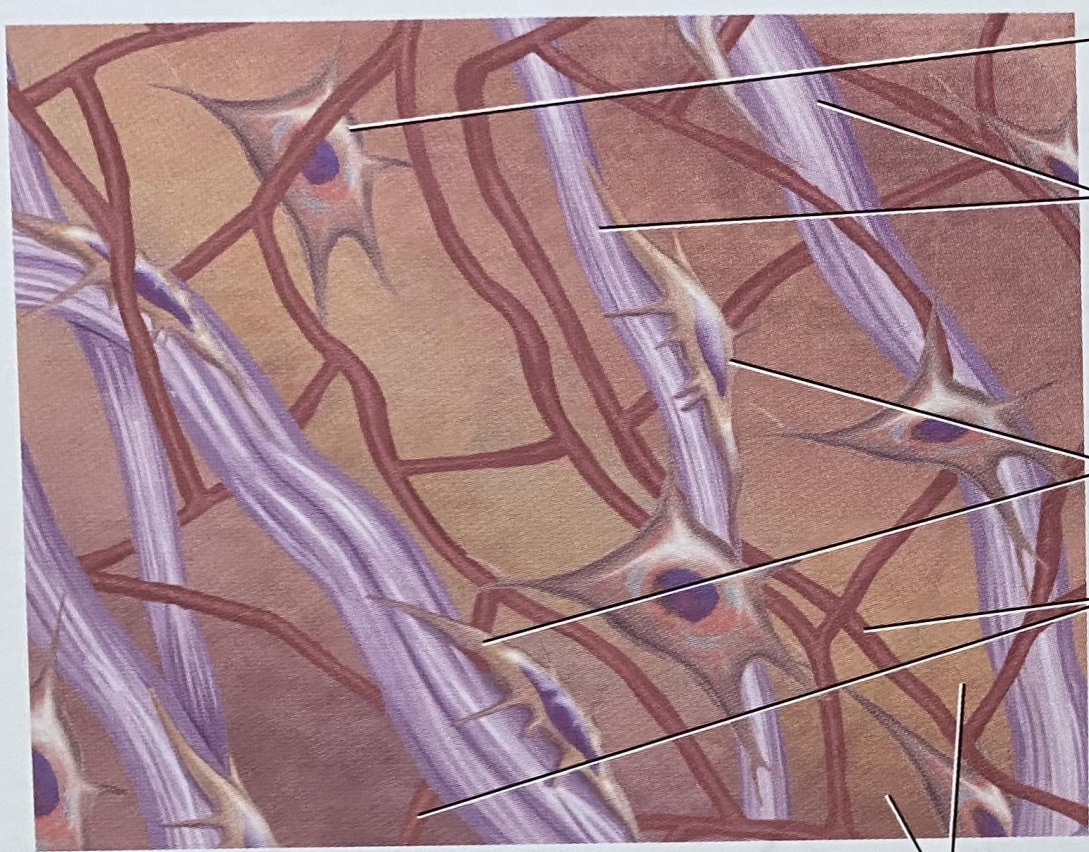
Волокнисті структури

1. Колагенові волокна

Морфофункціональна характеристика:

- Побудовані з білка колагену, ГАГ і протеогліканів
- Стійки до розтягнення
- Дуже міцні
- Здатні утворювати пучки
- Не розгалужуються
- Не анастомозують
- Здатні накопичувати воду
- Не стійки до дії кислот та лугів
- Поперечнопоммуговані.

А



Фібробласт

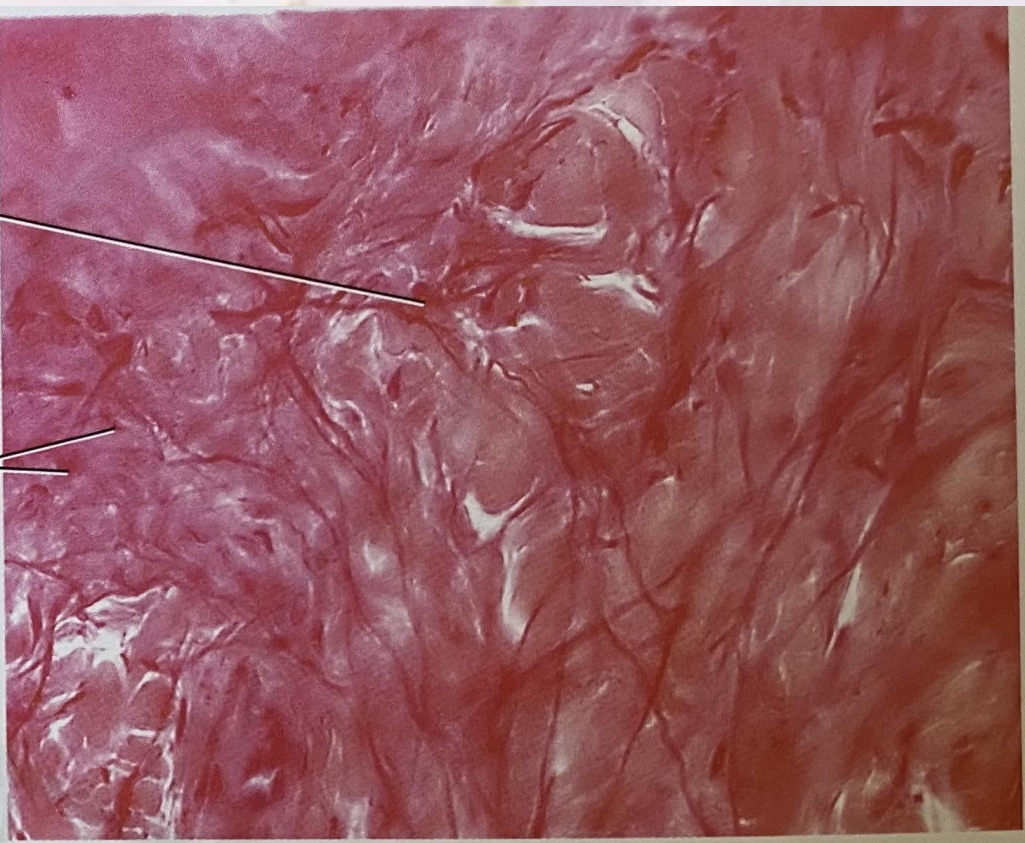
Колагенові
волокна

Фіброцити

Еластичні
волокна

Основна міжклітинна речовина

Б



Етапи утворення колагенового волокна

1. Внутрішньоклітинний (синтез проколагену):

- В грЕПС зрілих фібробластів проходить синтез поліпептидних α -ланцюжків () перша амінокислота – люба, друга – лізин або пролін, третя – гліцин.
- Гідроскилювання лізини і проліну, утворення гідроксилізину та гідроксипроліну
- Об'єднання ланцюгів в потрійну спіраль проколагену.

2. Позаклітинний

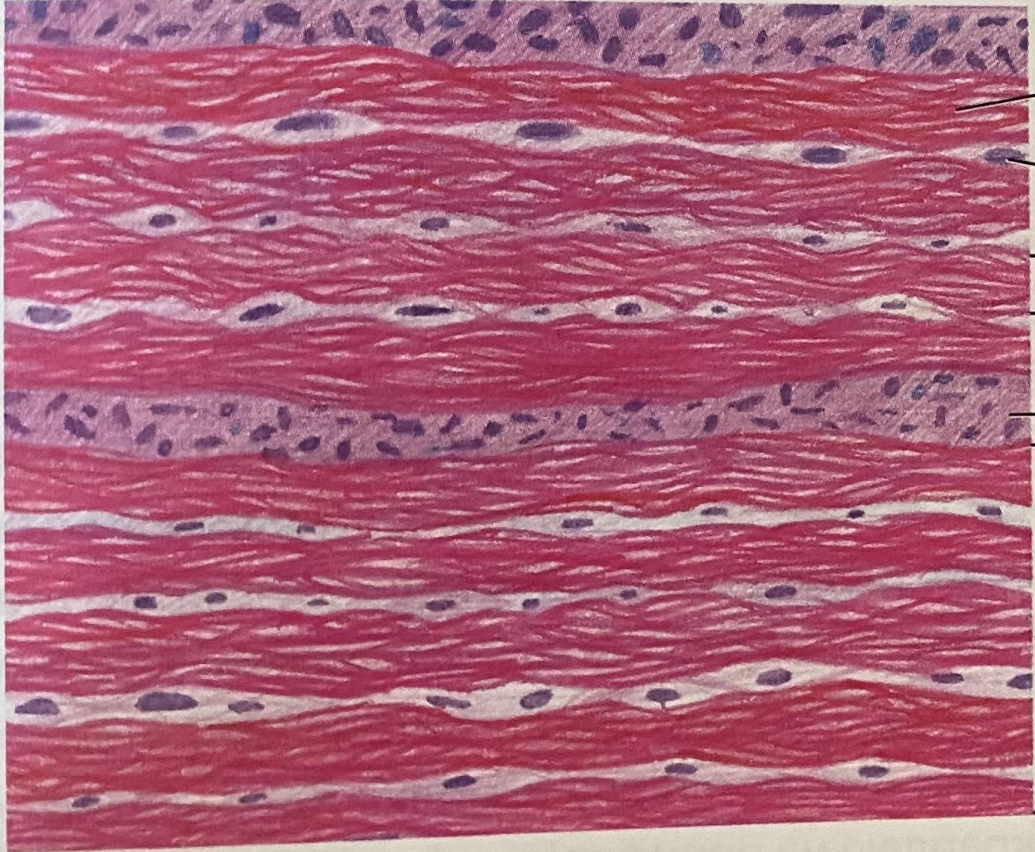
- Перетворення проколагену в тропоколаген, який полімеризується з утворенням протофібрил

3. Фібрилярний

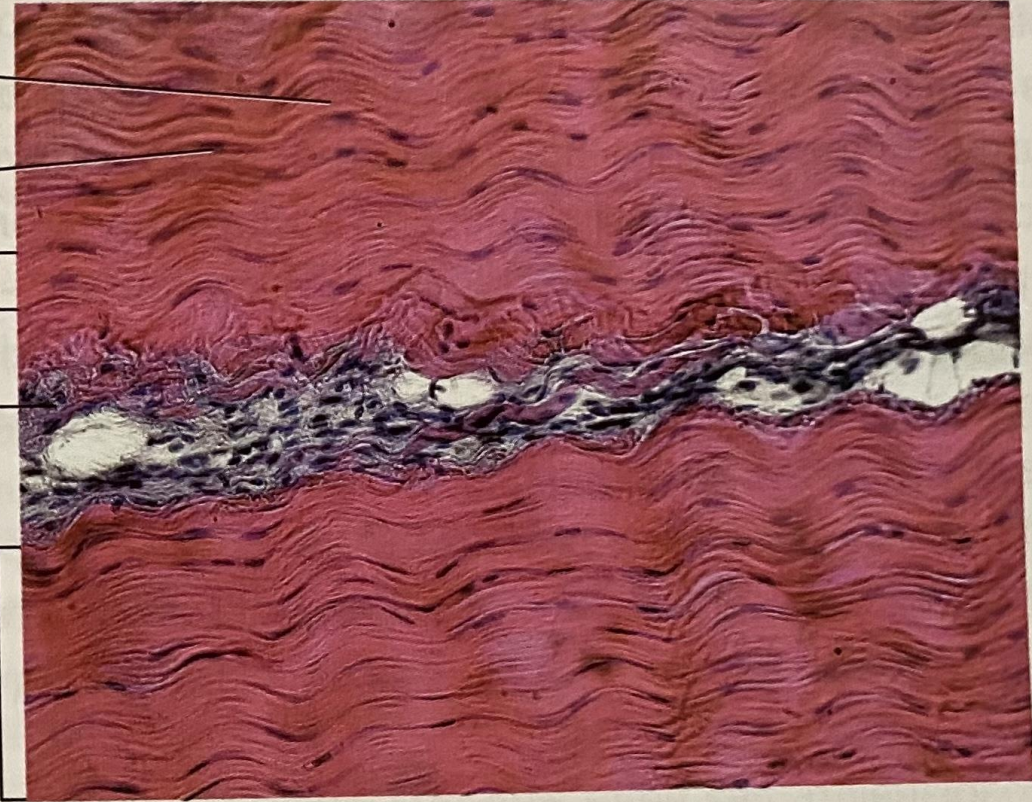
- Протофібрили скріпляються за допомогою протеогліканів і глікопротеїнів та формують мікрофібрили, які об'єднуються в фібрили

4. Волоконний

- Пучки фібрил формують колагенові волокна



Колагенові
волокна
Фіброцити
(тендиноцити)
Пучок
I порядку
Ендотендіній
Пучок
II порядку



2. Еластичні волокна

Морфофункціональна характеристика:

- Утворені трьома білками – *еластином, фібриліном, еміліном*
- Галузяться
- Анастомозують одне з одним
- Утворюють тривимірні сітки
- Стійки до дії кислот та лугів
- Не утворюють пучків
- Здатні до розтягу
- Менш міцні

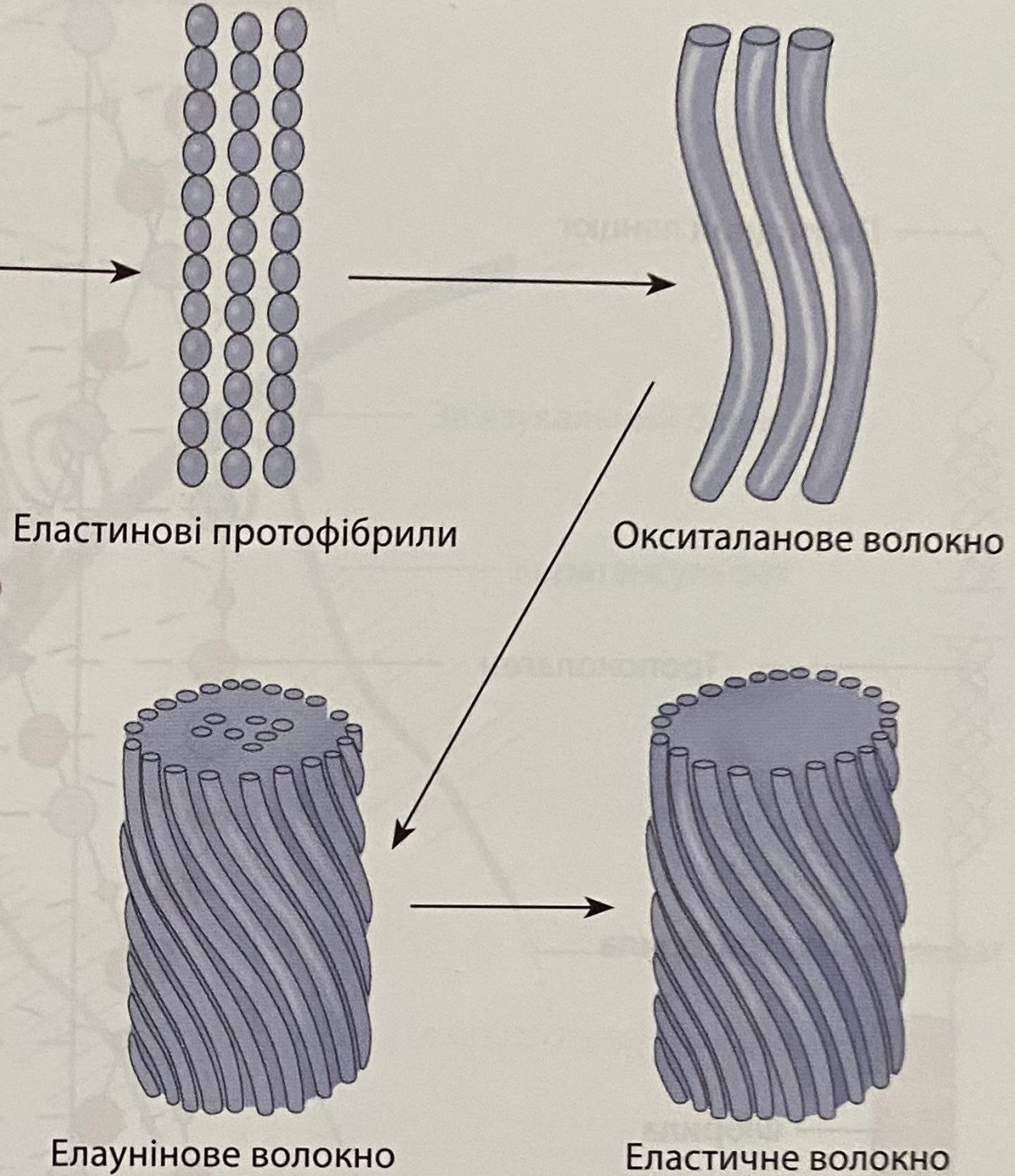
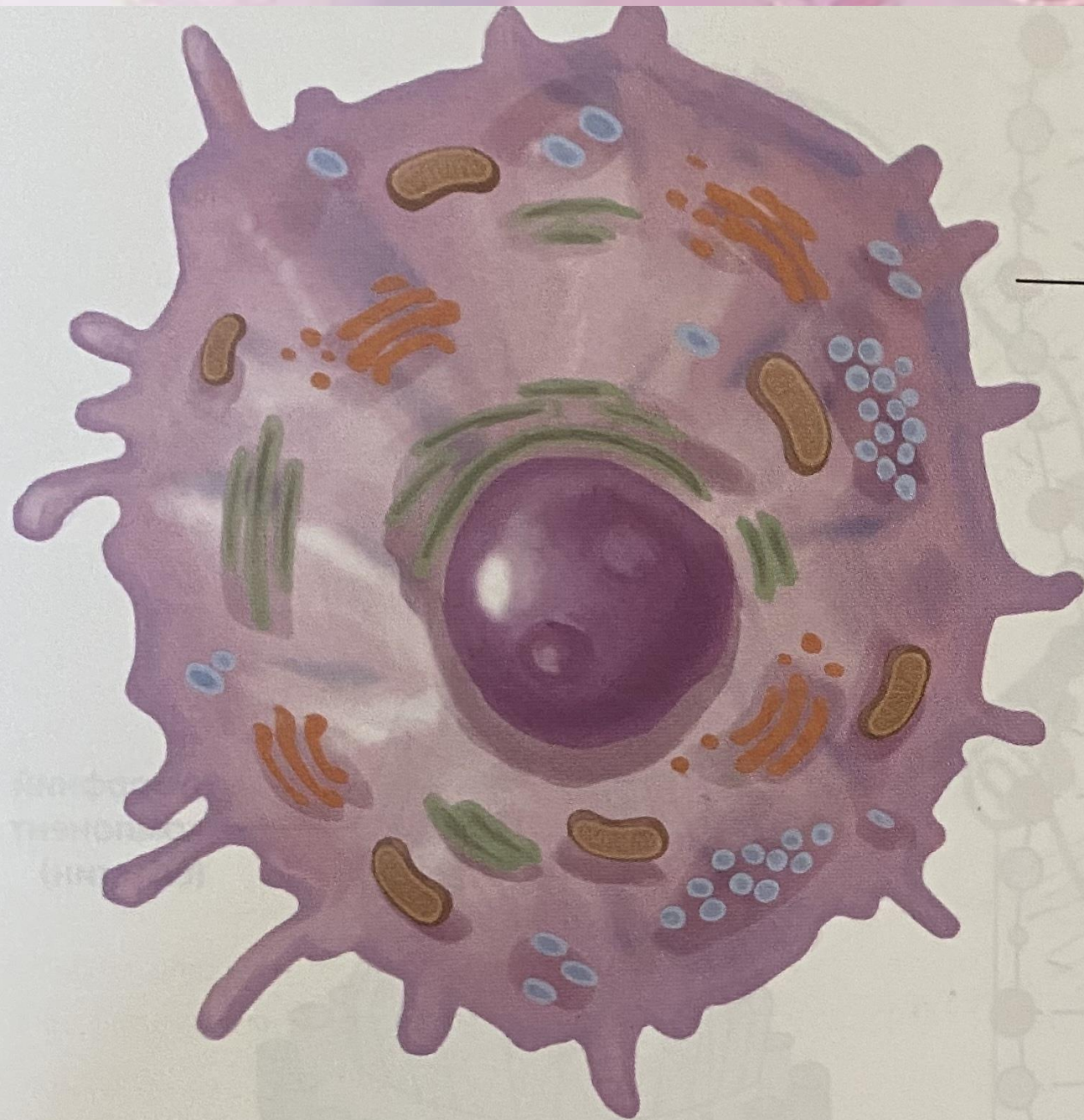
Етапи утворення еластичного волокна

1. Внутрішньоклітинний (синтез проколагену):

- В грЕПС зрілих фібробластів проходить синтез глобулярного білка еластину

2. Позаклітинно

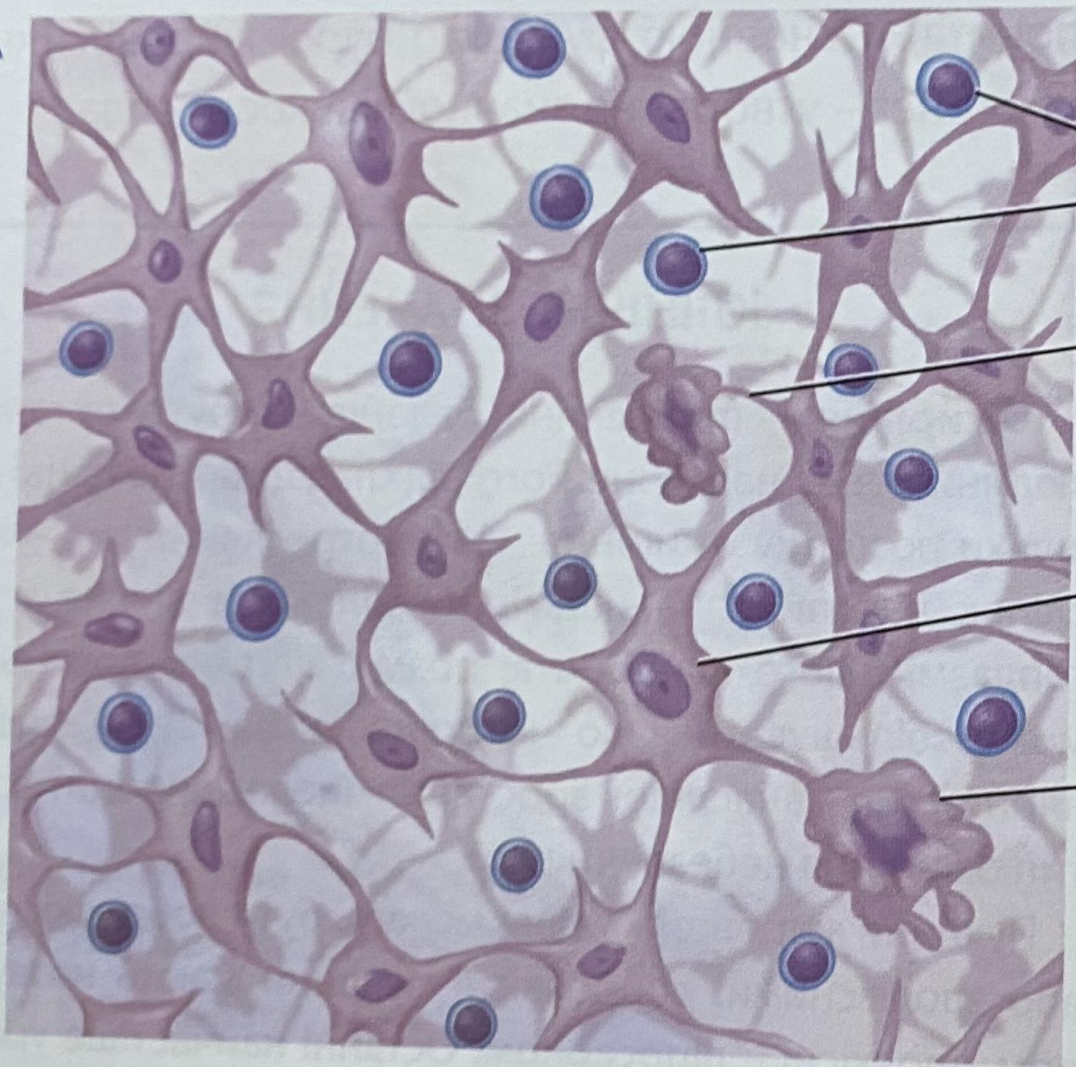
- Молекули еластину формують аморфний компонент волокна, оточений по периметру мікрофібрилярним компонентом (містить глікопротіїн фібрилін). Розрізняють менш зрілі еластичні волокна:
- *Елаунінові* – співвідношення волокнистого і аморфного компонентів 1:1
- *Окситаланові* – складаються тільки з мікрофібрил.
- Маркерні сполучення – десмозин та ізодесмозин.



Ретикулярні волокна

Морфофункціональна характеристика:

- Утворені білком колагеном III типу
- Галузяться
- Анастомозують одне з одним
- Утворюють тривимірні сітки
- Не стійки до дії кислот та лугів
- Не утворюють пучків
- Менш міцні ніж колагенові
- Утворюють ретикулярну тканину.

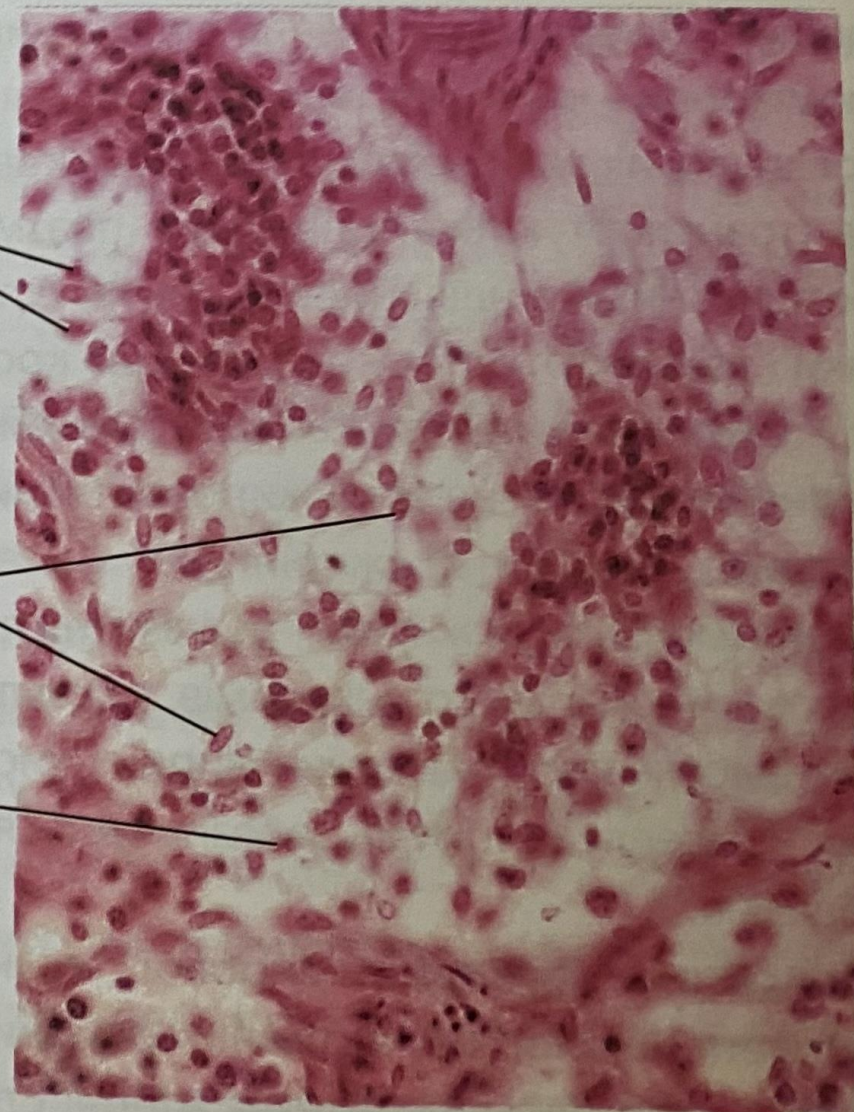


Лімфоцити

Цитоплазматичний місток

Фібробластоподібна ретикулярна клітина

Ретикулярна клітина з фагоцитарною активністю





Аморфна (основна) речовина

❖ Заповнює проміжки між клітинами та волокнами сполучної тканини. Має консистенцію гелю непостійної в'язкості. Складається з макромолекул гідратованих комплексів і структурних глікопротеїнів:

➤ **Протеогікани** – складаються з білкового компонента (5-10%) і глікозаміногліканів (90-95%)

Функції:

- Взаємодія з молекулами колагену і вплив на формотворення колагенових волокон
- Забезпечення зв'язку між клітинами і компонентами міжклітинного матриксу
- Сприяння транспорту електролітів і води
- Зв'язування, накопичування і виділення фактору росту.

❖ **Глікозаміноглікани (ГАГ)** – гідрофільні полісахаридні молекули (гіалуронова кислота, хондроїтинсульфат, дерматансульфат, гепарансульфат і гепарин)

Функції:

- Беруть участь в організації міжклітинного матриксу
- Підтримують структурну цілісність тканин, виконуючи роль основної скріплювальної речовини
- Взаємодіють з клітинними мембранами, забезпечуючи міжклітинні комунікації
- Спільно з протеогліканами утворюють желеподібне середовище, в яке занурені фібрилярні і адгезивні білки
- Зв'язують велику кількість води - маючи великий ступень гідратації
- Надають міжклітинному матриксу високу пружність і в'язкість.

❖ **Глікопротеїни** – складаються з поліпептидних ланцюгів, сполучених з розгалуженими олігосахаридами (фібронектин, фібрилін, ламінін).

Функції:

- Забезпечують зв'язування клітин з міжклітинним матриксом
- Беруть участь в утворенні базальних мембран
- Формують волокна

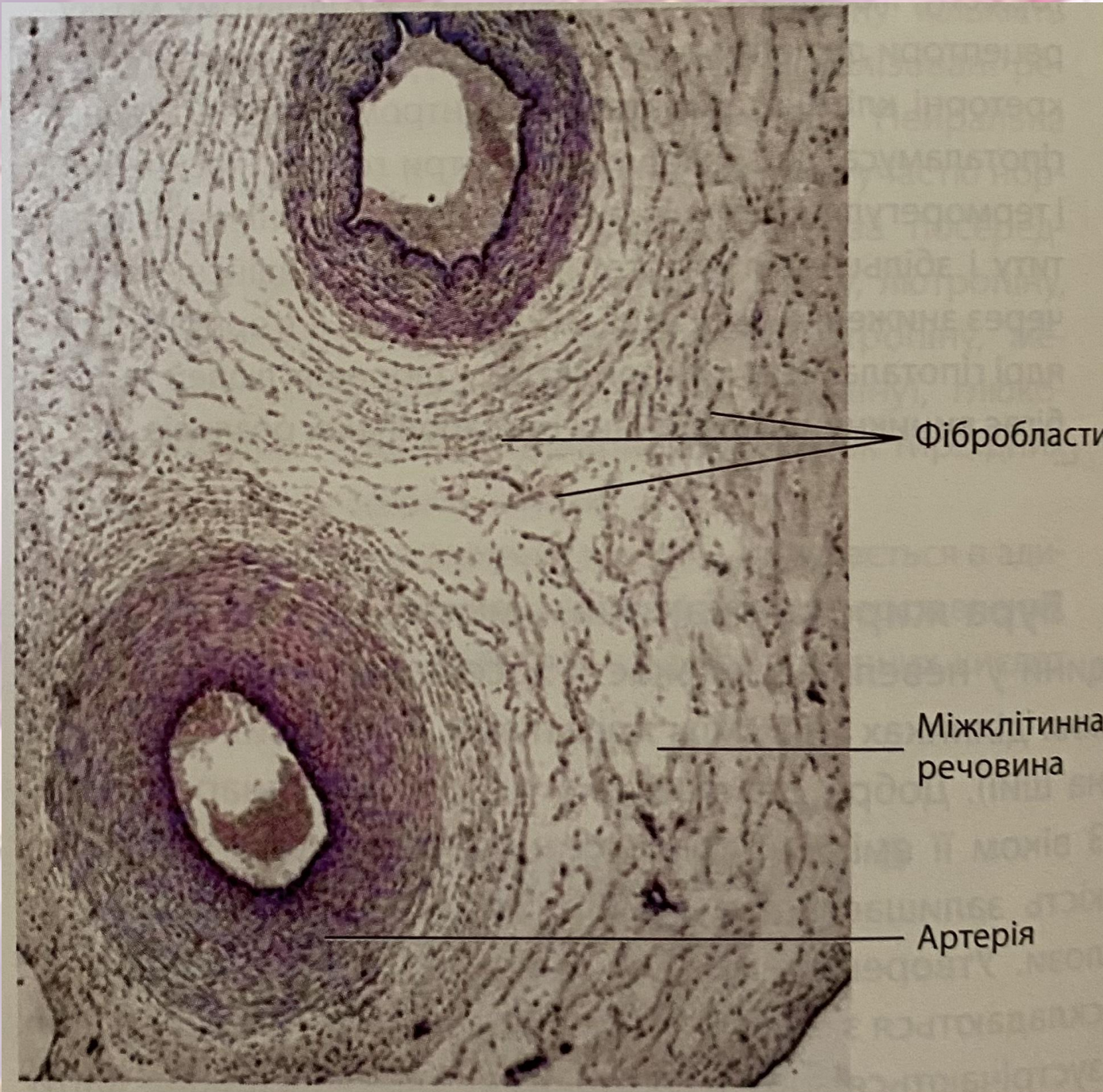


Щільна сполучна тканина

Морфофункціональна характеристика:

- Високий вміст волокон, що складає переважну частину об'єму тканини
- Незначна кількість основної речовини
- Низький вміст клітинних елементів
- Переважанням одного типу клітин (фібробластів) над іншими
- Висока механічна міцність
- Може бути оформленою або неоформленою.

- ❖ **Щільна неоформлена сполучна тканина** - характеризується тим, що пучки колагенових волокон розташовуються в трьох різних площинах, чим забезпечується міцність тканини при дії на неї деформуючих сил.
- Вміст основної речовини незначний, клітини малочислені (фіброцити і фібробласти), іноді макрофаги і лейкоцити.
Локалізація: сітчастий шар дерми шкіри, капсули органів, періост, охрястя.



Фібробласти

Міжклітинна
речовина

Артерія

❖ **Щільна оформлена сполучна тканина** містить товсті пучки колагенових волокон, орієнтовані паралельно один одному.

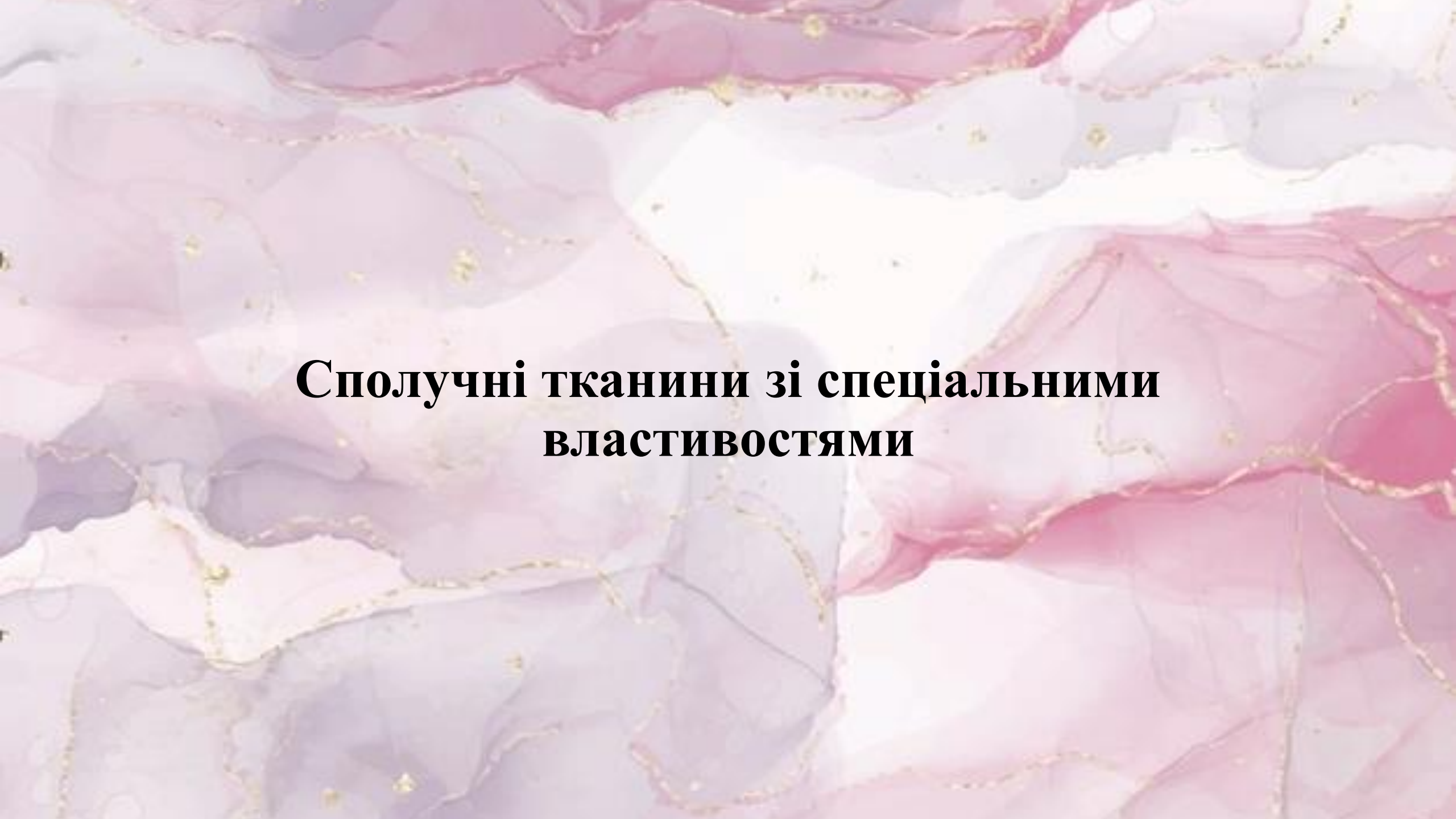
❖ **Сухожилки** – представлені паралельними пучками колагенових волокон, між якими розташовані ряди фіброцитів та прошарки пухкої сполучної тканини із судинами і нервам.

У сухожилку розрізняють ієрархічну організацію:

- *Пучки першого порядку* - кожен пучок колагенових волокон відокремлений від сусіднього пучка шаром фіброцитів
- *Пучки другого порядку* – група первинних пучків, оточених прошарком пухкої сполучної тканини – ендотеноній.
- *Пучки третього порядку* – складаються з вторинних пучків, оточених зовні перитенонієм – оболонкою зі щільної неоформленої сполучної тканини.

❖ **Фіброзні мембрани** – фасції, апоневрози, капсули органів, діафрагми, склера, білкові оболонки яєчника і яєчка.

- Пучки колагенових волокон і фібробласти та фіброцити, що залягають між ними, розташовуються кількома шарами один над одним. У кожному шарі колагенові волокна лежать паралельно один до одного в напрямі, що не співпадає з напрямком у сусідніх шарах. Окремі пучки волокон переходять з одного шару в інший, зв'язуючи їх між собою. Окрім колагенових волокон, у складі фіброзних мембран містяться також еластичні волокна.



**Сполучні тканини зі спеціальними
властивостями**

1. Жирова тканина

Буває двох видів:

Біла жирова тканина – складається з часточок (компактних скупчень одно пухирчастих адипоцитів), відмежованих тонкими прошарками ПВСТ, в яких розташовані кровоносні судини і нерви. Адипоцити мають сферичну форму, цитоплазму заповнює одна велика жирова крапля, ядро відтиснуте на периферію і має витягнуту форму.

Функції:

- Депонуюча – жиророзчинні вітаміни А, D, Е, К
- Амортизація
- Обмін води
- Термоізоляторна
- Енергетична
- Опорна, захисна, пластична
- Ендокринна - синтез естрогенів і лептину – гормон, який пригнічує відчуття голоду.

Бура жирова тканина добре розвинута у плодів і новонароджених. Бурі адипоцити мають полігональну форму, менші розміри, цитоплазма містить численні жирові крапельки, велику кількість мітохондрій. Ядро розташоване у центрі клітини.

Функції:

- Утворення значної кількості тепла.

2. Ретикулярна тканина

❖ Складається з ретикулярних клітин, аморфної речовини та ретикулярних волокон, що утворюють тривимірну сіткоподібну структуру, в петлях якої розвиваються клітини крові. Ретикулярна тканина утворює ніжну строму кровотворних органів.

3. Слизова тканина

❖ Розташована у пуповині зародка (вартонові драгли). В ній практично відсутній волокнистий компонент, а також судини і нерви, мало клітин. В аморфній речовині багато гіалуронової кислоти, яка надає тканині желеподібної консистенції, забезпечує тургор (пружність).

Функція: попереджає стискання судин пуповини.

4. Пігментна тканина

Містить багато пігментних клітин, які поділяються на два різновиди:

- *Меланоцити* – які синтезують пігмент меланін
- *Меланофори* – які лише накопичують пігмент у цитоплазмі.
Локалізація: судинна оболонка та райдужка ока, у шкірі сосків молочних залоз.
Функція: захист нижче розташованих тканин від дії УФП.

СПОЛУЧНІ ТКАНИНИ

Класифікація

- Пухка сполучна тканина
- Щільна сполучна тканина
 - Неоформлена (дерма)
 - Оформлена (сухожилок)
- Сполучні тканини зі спеціальними властивостями
 - Жирова тканина
 - Білий жир
 - Бурий жир
 - Ретикулярна тканина
 - Слизова сполучна тканина (вартонові драглі)
- Скелетні тканини
 - Хрящова тканина
 - Гіаліновий хрящ
 - Еластичний хрящ
 - Волокнистий хрящ
 - Кісткова тканина
 - Грубоволокниста
 - Пластинчаста компактна
 - Пластинчаста губчаста

Будова

Клітинні елементи

- Фібробласти
- Фіброцити
- Міофібробласти
- Адвентиційні клітини
- Адиipoцити
 - Білі
 - Бурі
- Мастоцити
 - Гепарин
 - Гістамін
- Пігментоцити
 - Меланін
- Меланофороцити
- Перицити
- Ендотеліоцити
- Плазмоцити
- Лейкоцити
- Макрофаги

Неклітинні елементи

- Волокна
 - Колагенові
 - Ретикулярні
 - Колаген III типу
 - Еластичні
 - Елауїнові
 - Окситаланові
 - Еластин
 - Фібрин
- Основна міжклітинна речовина
 - Протеоглікани
 - Глікозаміноглікани
 - Гіалуронова кислота
 - Фібронектин



Кінець

Дякую за увагу!