

Міністерство охорони здоров'я України
Полтавський державний медичний університет

Клінічна біохімія тканин зуба і пародонта

Навчальний посібник



УДК 616.31:577.1](075.8)

М59

*Рекомендовано вченою радою Полтавського державного медичного університету
(протокол № 2 від 11 жовтня, 2023 року).*

Микитенко А. О. — кандидат медичних наук, доцент кафедри біологічної та біоорганічної хімії Полтавського державного медичного університету, член Українського біохімічного товариства та Наукового товариства патофізіологів України.

Рецензенти:

Т. О. Петрушанко, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри терапевтичної стоматології Полтавського державного медичного університету.

Н. В. Заїчко, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біохімії ім. професора О. О. Пентюка Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова.

Л. І. Кобилінська, кандидат медичних наук, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біологічної хімії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

Микитенко А. О.

М59

Клінічна біохімія тканин зуба і пародонта. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти за спеціальностями “Стоматологія”, “Біологія та біохімія”, “Медицина” / Микитенко А. О. — Вінниця : Нова Книга, 2024. — 400 с. : іл.

ISBN 978-966-382-963-0

У посібнику представлено сучасні дані про молекулярну будову тканин пародонта і зубів та їх метаболізм. Викладено біохімічні механізми розвитку карієсу, флюорозу, недосконалого амелогенезу, дисколоритів та пульпіту. Значну увагу приділено молекулярним механізмам ремоделювання альвеолярної кістки та впливу ендокринних захворювань на цей процес. Описано зміни в тканинах пародонта під час ортодонтичного руху зубів та їх регенераційний потенціал. Розглянуто біохімічні зміни в пульпі зуба під час відбілювання зубів та при цукровому діабеті.

Видання може використовуватись здобувачами вищої медичної освіти II та III рівнів, які навчаються за ОПП “Стоматологія”, “Біологія та біохімія” і “Медицина” та ОНП “Стоматологія”, “Біологія та біохімія”, лікарями-інтернами, практикуючими стоматологами та науковцями.

ISBN 978-966-382-963-0

© Микитенко А. О., 2024

© Нова Книга, оформл., 2024

КОРОТКИЙ ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень та позначень	7
Передмова	18
Від автора	19
РОЗДІЛ 1. ЕМАЛЬ	20
РОЗДІЛ 2. ДЕНТИН	60
РОЗДІЛ 3. ЗАХВОРЮВАННЯ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБА	102
РОЗДІЛ 4. ПУЛЬПА	134
РОЗДІЛ 5. ПУЛЬПІТ	162
РОЗДІЛ 6. ПАРОДОНТ	198
РОЗДІЛ 7. ОРТОДОНТИЧНИЙ РУХ ЗУБА	344
Перелік статей, фото з яких розміщені в книзі	385
Список використаної літератури	387

РОЗГОРНУТИЙ ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень та позначень	7
Передмова	18
Від автора	19
РОЗДІЛ 1. ЕМАЛЬ	20
1.1. Неорганічний компонент емалі	23
1.2. Органічний матрикс емалі	28
1.3. Особливості обміну речовин в емалі	34
1.4. Дентино-емалеве з'єднання	40
1.5. Амелогенез	43
1.5.1. Механізми зародження кристалів гідроксиапатитів емалі	47
1.5.2. Робочий цикл амелобласта	50
1.6. Іонний обмін амелогенезу	51
1.6.1. Регуляція рН в емалі	52
1.6.2. Метаболізм Ca^{2+} в емалі	55
РОЗДІЛ 2. ДЕНТИН	60
2.1. Неорганічний компонент дентину	64
2.2. Органічний матрикс дентину	67
2.2.1. Колаген	68
2.2.2. Фосфорильовані білки	71
2.2.3. Нефосфорильовані білки	76
2.2.4. Протеоглікани	78
2.2.5. Фактори росту	79
2.2.6. Ферменти	80
2.2.7. Інші органічні компоненти дентинного матриксу	84
2.3. Дентиногенез	85
2.3.1. Утворення плащового дентину	86
2.3.2. Утворення навколопульпарного дентину	87
2.4. Біомінералізація дентину	90
2.4.1. Мінералізація плащового (мантійного) дентину	91
2.4.2. Мінералізація навколопульпарного (інтратубулярного) дентину	96
РОЗДІЛ 3. ЗАХВОРЮВАННЯ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБА	102
3.1. Карієс	104
3.1.1. Метаболізм зубного нальоту	105
3.1.2. Біохімічні механізми розвитку карієсу	108
3.1.3. Карієсрезистентність	112
3.1.4. Принципи профілактики та лікування карієсу	113
3.2. Флюороз	115
3.2.1. Вплив фтору на метаболізм амелобластів	117
3.2.2. Вплив фтору на активність протеаз позаклітинного матриксу емалі	118
3.2.3. Вплив фтору на кінетику біомінералізації емалі	118

3.2.4. Вплив фтору на дентин зуба.....	119
3.2.5. Вплив фтору на пульпу зуба.....	120
3.2.6. Клінічне значення флюорозу дентину і ушкодження пульпи фтором.....	120
3.2.7. Принципи профілактики та лікування флюорозу.....	120
3.3. Недосконалий амелогенез.....	122
3.4. Дисколорити.....	124
3.4.1. "Тетрациклінові" зуби.....	124
3.4.2. Зміна кольору тимчасових зубів при гемолітичній хворобі новонароджених.....	133
РОЗДІЛ 4. ПУЛЬПА.....	134
4.1. Біологічна роль пульпи зуба.....	137
4.2. Архітектоніка пульпи зуба.....	140
4.3. Клітини та міжклітинна речовина пульпи зуба.....	141
4.4. Іннервація пульпи зуба.....	151
4.5. Мікроциркуляція пульпи зуба.....	153
4.6. Особливості метаболізму пульпи зуба.....	155
4.7. Вплив відбілювання зубів на пульпу.....	156
4.8. Вплив цукрового діабету на метаболізм пульпи зуба.....	158
РОЗДІЛ 5. ПУЛЬПІТ.....	162
5.1. Реакція пульпи на бактеріальну інвазію та пошкодження.....	164
5.2. Роль одонтобластів — перша лінія захисту.....	165
5.3. Роль фібробластів пульпи в імунній відповіді.....	166
5.4. Утворення третинного дентину.....	172
5.5. Нейрогенне запалення.....	173
5.6. Гострий пульпіт та біохімічні механізми переходу до хронічного запалення пульпи зуба.....	175
5.6.1. Антибактеріальні механізми нейтрофілів.....	178
5.7. Імунно-запальна (адаптивна) відповідь пульпи зуба.....	184
5.8. Процес відновлення тканин при пульпіті.....	187
5.8.1. Диференціювання стовбурових клітин.....	193
5.8.2. Роль фібробластів пульпи зуба в ангіогенезі.....	194
5.8.3. Система комплементу та регенерація.....	195
5.8.4. Роль фібробластів пульпи зуба в рості, регенерації та ноцицепції (відчутті болю) нервів.....	195
5.8.5. Міофібробласти в регенерації пульпи.....	196
РОЗДІЛ 6. ПАРОДОНТ.....	198
6.1. Функції пародонта.....	200
6.2. Цикли оновлення тканин пародонта.....	202
6.3. Ясна.....	202
6.3.1. Метаболізм епітелію ясен.....	203
6.3.2. Метаболізм власної пластинки ясен.....	207
6.3.3. Зубоясенне з'єднання.....	212
6.3.4. Формування зубоясенного з'єднання.....	215

6.3.5. Захисна система ясен (ясенна рідина)	216
6.3.6. Регенерація ясен	219
6.4. Періодонтальна зв'язка	221
6.4.1. Клітини періодонта	222
6.4.2. Волокна періодонта	224
6.4.3. Неколагенові білки матриксу періодонта	226
6.4.4. Регулювання ширини періодонтальної зв'язки	228
6.4.5. Регенерація періодонтальної зв'язки	229
6.5. Цемент	229
6.5.1. Неорганічний компонент цементу	232
6.5.2. Органічний матрикс цементу	233
6.5.3. Цементно-емалеве з'єднання	241
6.5.4. Цементно-дентинове з'єднання	242
6.5.5. Цементогенез	242
6.6. Альвеолярна кістка	244
6.6.1. Остеогенні та остеокластичні клітини альвеолярної кістки	249
6.6.2. Позаклітинний матрикс альвеолярної кістки	254
6.6.3. Мінералізація альвеолярної кістки	272
6.6.4. Остеогенез, ремоделювання та регенерація альвеолярної кістки	275
6.6.5. Гормональний контроль мінералізації альвеолярної кістки	337
6.7. Регенераційний потенціал тканин пародонта	341
6.7.1. Проблеми регенерації пародонта	342
6.7.2. Клітини та фактори, що сприяють регенерації пародонта	342
6.7.3. Утворення волокон періодонта	343
6.7.4. Регуляція диференціювання клітин періодонтальної зв'язки	343
РОЗДІЛ 7. ОРТОДОНТИЧНИЙ РУХ ЗУБА	344
7.1. Біохімічні зміни в тканинах пародонта під час ортодонтичного руху зуба ...	347
7.2. Стадії ортодонтичного переміщення зуба	352
7.3. Роль асептичного запалення в ортодонтичному русі зуба	353
7.4. Вплив ортодонтичного руху зуба на пульпу	360
7.5. Внутрішньоклітинні сигнальні шляхи, що залучені до ортодонтичного руху зубів	361
7.5.1. Внутрішньоклітинні зміни в ділянках стиснення (компресії) періодонта ...	362
7.5.2. Внутрішньоклітинні зміни в ділянках натягу періодонтальної зв'язки ...	367
7.6. Імуноортодонтія	369
7.6.1. Імунні процеси першої стадії ортодонтичного руху зуба (початкової стадії / initiation stage)	373
7.6.2. Імунні процеси другої стадії ортодонтичного руху зуба (стадія затримки / lag stage)	381
7.6.3. Імунні процеси третьої стадії ортодонтичного руху зуба (стадія лінійного переміщення / linear stage), або (стадія "постзатримки" / post-lag stage)	382
7.6.4. Імунні процеси в період ретенції	384
Перелік статей, фото з яких розміщені в книзі	385
Список використаної літератури	387

Навчальний посібник

Микитенко Андрій Олегович

Клінічна біохімія тканин зуба і пародонта

Редактор *Парфенюк В. О.*
Коректор *Шутова Л. Я.*
Ілюстрації: *Волощук Д. О.*
Комп'ютерна верстка: *Парфенюк О. С.*

Підписано до друку 16.07.24.
Формат 70×100/16. Гарнітура *Alegreya*.
Папір крейдяний, 90 гр/м². Друк цифровий.
Ум. друк. арк. 32,41. Зам. № 2406.

ПП "Нова Книга",
21029, м. Вінниця, вул. М. Ващука, 20.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2646 від 11.10.2006 р.
Тел.: (067) 6562650
E-mail: novaknyha@gmail.com
www.nk.in.ua
www.nkland.org.ua