

Сумський державний університет
Навчально-науковий медичний інститут
Кафедра стоматології

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни «Цифрова стоматологія»

Методичні вказівки складено: асистент кафедри, к. мед. н. Циганок О.В.

ЗМІСТ

1. Тема 1. Цифровізація (диджиталізація) медицини. Основні напрямки розвитку цифрової стоматології
2. Тема 2. Бази даних медичної інформації. Медичні інформаційні системи (МІС). Основні формати файлів з медичною інформацією
3. Тема 3. Цифрова історія хвороби. Хмарні сховища даних. Огляд основних сервісів для зберігання даних стоматологічних пацієнтів
4. Тема 4. Цифрові технології в діагностиці стоматологічних патологій. Цифрова рентгенографія. Радіовізіографія
5. Тема 5. Конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ). Магнітно-резонансна томографія (МРТ). Позитронно-емісійна томографія (ПЕТ)
6. Тема 6. Основні принципи цифрової дентальної фотографії
7. Тема 7. Оснащення для цифрової дентальної фотографії
8. Тема 8. Фотопротокол. Різновиди та способи використання фотопротоколу. Фотографування обличчя пацієнта
9. Тема 9. Фотопротокол. Різновиди та способи використання фотопротоколу. Інтраоральні фото. Особливості передачі форми, топографії та кольору зубів
10. Тема 10. Сканування обличчя. Цифрова лицева дуга
11. Тема 11. Цифровий дизайн посмішки (DSD). Огляд програмного забезпечення для цифрового дизайну посмішки
12. Тема 12. Цифровий відтиск. Інтраоральні сканери
13. Тема 13. Цифрова модель. Лабораторні сканери
14. Тема 14. Цифровий дизайн у стоматології. Computer-aided design (CAD)
15. Тема 15. Планування лікування в цифровому середовищі. Можливості програмного забезпечення для моделювання конструкцій зубних протезів
16. Тема 16. Автоматизоване виробництво. Computer-aided manufacturing (CAM). Огляд основних технологій виробництва конструкцій. 3D-друк
17. Тема 17. Цифровий робочий процес в терапевтичній стоматології
18. Тема 18. Цифровий робочий процес в ортопедичній стоматології
19. Тема 19. Цифровий робочий процес в хірургічній стоматології
20. Тема 20. Цифровий робочий процес в профілактиці стоматологічних захворювань
21. Тема 21. Цифровий робочий процес в ортодонтії
22. Тема 22. Телемедичні технології в стоматології. Основні можливості телестоматології
23. Тема 23. Використання технологій віртуальної реальності (VR), доповненої реальності (AR) та симуляційного навчання
24. Тема 24. Застосування штучного інтелекту в стоматології
25. Список рекомендованої літератури

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ЦИФРОВА СТОМАТОЛОГІЯ»

Модуль 1. Цифрова стоматологія
Тема 1 Цифровізація (диджиталізація) медицини. Основні напрямки розвитку цифрової стоматології. Історія і основні напрямки розвитку цифрової медицини та стоматології. Огляд основних складових цифрового діагностично-лікувального процесу.
Тема 2 Бази даних медичної інформації. Медичні інформаційні системи (МІС). Основні формати файлів з медичною інформацією.
Тема 3 Цифрова історія хвороби. Хмарні сховища даних. Цифрова історія хвороби. Хмарні сховища даних. Огляд основних сервісів для зберігання даних стоматологічних пацієнтів.
Тема 4 Цифрові технології в діагностиці стоматологічних патологій. Цифрова рентгенографія. Радіовізіографія Огляд основних технологій, які застосовуються у діагностиці стоматологічних патологій. Цифрова рентгенографія та радіовізіографія: застосування, аналіз результатів, огляд основного обладнання.
Тема 5 Конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ). Магніто-резонансна томографія (МРТ).Позитронно-емісійна томографія (ПЕТ). Показання до застосування томографічних досліджень. Аналіз основного програмного забезпечення.
Тема 6 Основні принципи цифрової дентальної фотографії Цифрова дентальна фотографія, основні принципи. Теорія фотографування.
Тема 7 Оснащення для цифрової дентальної фотографії Огляд основного оснащення для цифрової дентальної фотографії. Набори для освітлення кадру, різновиди камер для фотозйомки, основні інструменти для інтраорального фотографування.
Тема 8 Фотопротокол. Різновиди та способи використання фотопротоколу. Фотографування обличчя пацієнта.
Тема 9 Фотопротокол. Різновиди та способи використання фотопротоколу. Інтраоральні фото. Особливості передачі форми, топографії та кольору зубів.

Тема 10 Сканування обличчя. Цифрова лицева дуга. Огляд основних можливостей для сканування обличчя. Застосування цифрової лицевої дуги.
Тема 11 Цифровий дизайн посмішки (DSD). Огляд програмного забезпечення для цифрового дизайну посмішки.
Тема 12 Цифровий відтиск. Інтраоральні сканери.
Тема 13 Цифрова модель. Лабораторні сканери.
Тема 14 Цифровий дизайн в стоматології. Computer-aided design (CAD).
Тема 15 Планування лікування в цифровому середовищі. Можливості програмного забезпечення для моделювання конструкцій зубних протезів.
Тема 16 Автоматизоване виробництво. Computer-aided manufacturing (CAM). Огляд основних технології виробництва конструкцій. 3-Д друк.
Тема 17 Цифровий робочий процес в терапевтичній стоматології.
Тема 18 Цифровий робочий процес в ортопедичній стоматології.
Тема 19 Цифровий робочий процес в хірургічній стоматології.
Тема 20 Цифровий робочий процес в профілактиці стоматологічних захворювань.
Тема 21 Цифровий робочий процес в ортодонтії.
Тема 22 Телемедичні технології в стоматології. Основні можливості телестоматології.

Тема 23 Використання технологій віртуальної реальності (VR), доповненої реальності (AR) та симуляційного навчання.

Тема 24 Застосування штучного інтелекту в стоматології.

Застосування штучного інтелекту в стоматології. Штучний інтелект і його застосування в заповненні медичної документації. Технології ШІ в рентгенологічній діагностиці стоматологічних патологій.

Тема 25 Дифзалік

Тема 1 Цифровізація (диджиталізація) медицини. Основні напрямки розвитку цифрової стоматології.

Мета заняття: Ознайомити студентів із сутністю цифровізації медицини та визначити основні напрями розвитку цифрових технологій у стоматології.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність теми

У ХХІ столітті медицина перебуває на етапі глобальної трансформації, яка отримала назву цифровізація або диджиталізація. Це не просто впровадження комп'ютерів у роботу лікарів, а комплексний процес інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій у всі сфери медичної діяльності. У центрі цифрової медицини – пацієнт, навколо якого формується нова екосистема збирання, обробки та використання медичних даних.

Стоматологія є однією з найбільш технологічно розвинених галузей охорони здоров'я. Це пояснюється високими вимогами до точності діагностики, естетичності результатів лікування та необхідністю індивідуального підходу до кожного пацієнта. Саме тому стоматологія стала одним із флагманів упровадження цифрових технологій.

1. Сутність цифровізації медицини

Цифровізація (від англ. digitalization) – це використання цифрових технологій для оптимізації процесів у медицині. Вона охоплює:

- збір даних (електронні історії хвороб, медичні інформаційні системи, бази даних пацієнтів);
- зберігання даних (локальні сервери, хмарні сервіси, міжнародні стандарти обміну, наприклад DICOM, HL7);
- аналіз даних (алгоритми штучного інтелекту, статистичні моделі, прогнозування ризиків);
- використання даних (планування лікування, контроль ефективності, обмін між фахівцями).

У стоматології цифровізація торкається всіх напрямків: діагностики, протезування, хірургії, терапії, ортодонтії та профілактики.

2. Історичні передумови

Ще на початку 2000-х років основним інструментом лікаря-стоматолога були традиційні методи: рентгеновські плівкові знімки, гіпсові відбитки, ручні креслення планів лікування. Це було пов'язано з рядом обмежень: неточність, довготривалість виготовлення конструкцій, складність архівування.

З появою цифрових технологій ситуація змінилася:

- 2005–2010 рр. – поширення цифрової рентгенографії;
- 2010–2015 рр. – впровадження CAD/CAM систем для виготовлення протезів;
- 2015–2020 рр. – масове використання інтраоральних сканерів та 3D-друку;

- після 2020 р. – активна інтеграція штучного інтелекту та телемедицини.

Таким чином, розвиток цифрової стоматології відбувається швидкими темпами і формує нову якість лікувального процесу.

3. Основні напрями цифрової стоматології

3.1. Цифрова діагностика

Сучасні методи візуалізації (цифрова рентгенографія, радіовізіографія, конусно-променева комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія) забезпечують високу точність і мінімальне променеве навантаження. Дані зберігаються в цифровому форматі (DICOM), що дозволяє їх аналізувати за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.

3.2. Цифрові відбитки та моделювання

Замість традиційних силіконових або альгінатних відбитків використовуються інтраоральні сканери. Це дозволяє створювати тривимірні моделі зубів та щелеп із високою точністю. У лабораторіях дані обробляються за допомогою CAD-програм (Computer-Aided Design).

3.3. CAD/CAM технології

Комп'ютерне проєктування та автоматизоване виробництво дозволяють виготовляти протези, коронки, вініри, ортодонтичні апарати. CAM (Computer-Aided Manufacturing) включає фрезерування та 3D-друк із різних матеріалів – кераміки, цирконію, полімерів.

3.4. Цифровий дизайн посмішки (DSD)

DSD – це спеціальне програмне забезпечення, яке дає змогу змодельовати майбутню посмішку пацієнта ще до початку лікування. Лікар може візуалізувати результат і обговорити його з пацієнтом.

3.5. Телемедицина

Телестоматологія дозволяє проводити дистанційні консультації, передавати дані та залучати вузьких спеціалістів незалежно від географічного розташування.

3.6. Штучний інтелект (AI)

AI активно застосовується для аналізу знімків, виявлення карієсу, оцінки втрати кісткової тканини, планування імплантації.

3.7. Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR)

Технології VR/AR використовуються у стоматології для навчання студентів і підвищення кваліфікації лікарів через симуляційні тренажери.

4. Переваги цифрової стоматології

- Точність і швидкість – цифрові методи зменшують кількість помилок та скорочують час виготовлення конструкцій.
- Пацієнт-орієнтованість – можливість візуалізувати результат лікування до його початку.
- Доказова база – накопичення великих масивів даних для наукових досліджень.

- Інтеграція – об'єднання різних даних (знімки, відбитки, фото) в єдиній електронній історії хвороби.

5. Проблеми та виклики

- Висока вартість обладнання та програмного забезпечення.
- Необхідність постійного навчання лікарів і техніків.
- Ризики витоку конфіденційних даних.
- Недостатня сумісність між різними системами та програмами.

6. Перспективи розвитку

У майбутньому цифрова стоматологія буде розвиватися за такими напрямками:

- широке використання штучного інтелекту для підтримки клінічних рішень;
- поєднання стоматології з біоінженерією (виращування тканин, 3D-друк імплантів);
- розвиток персоналізованої медицини;
- використання блокчейн-технологій для захисту даних пацієнтів;
- створення єдиного цифрового середовища для всіх клінік.

Контрольні питання поточного матеріалу

1. Дайте визначення поняття «цифровізація медицини» та поясніть його значення.
2. Які історичні передумови сприяли розвитку цифрових технологій у стоматології?
3. Назвіть основні напрями розвитку цифрової стоматології.
4. Які переваги має цифрова стоматологія порівняно з традиційними методами?
5. Які виклики та проблеми стоять перед цифровою стоматологією сьогодні?

Тестові завдання

1. Що означає термін «цифровізація медицини»?

- A) Використання тільки комп'ютерів у лікарнях
- B) Перехід від аналогових до цифрових методів зберігання, аналізу та обміну інформацією
- C) Використання лише електронних рецептів
- D) мобільні додатки для пацієнтів
- E) Відмова від традиційних методів лікування

2. Який із напрямків є ключовим у розвитку цифрової стоматології?

- A) традиційні відбитки
- B) Використання CAD/CAM-технологій
- C) Відмова від рентгенографії
- D) Використання клонування зубів
- E) фотодокументація

3. Що є основною перевагою цифрових технологій у стоматології?

- A) Збільшення часу лікування
- B) Зниження точності
- C) Швидкість та прогнозованість результатів
- D) Виключення пацієнта з процесу
- E) Використання лише механічних методів

4. Який напрямок НЕ належить до цифрової стоматології?

- A) Цифрова рентгенографія
- B) Інтраоральне сканування
- C) CAD/CAM
- D) Традиційні гіпсові моделі
- E) DSD

5. Що є рушійною силою цифрової трансформації в стоматології?

- A) Недосконалість традиційних методів
- B) Дорожнеча цифрових технологій
- C) Відсутність освітніх програм
- D) Використання лише смартфонів
- E) Обмежений доступ до інтернету

6. Що таке «Digital Dentistry»?

- A) фотографування зубів
- B) Сукупність цифрових методів діагностики, лікування та виготовлення конструкцій
- C) Використання лише програм для дизайну посмішки
- D) Електронна медична карта
- E) Ручне виготовлення протезів

7. Який приклад належить до диджиталізації медицини?

- A) Запис даних у паперову картку
- B) Зберігання зображень у форматі DICOM
- C) Виготовлення гіпсової моделі
- D) Використання лише пломбувальних матеріалів
- E) Візуальний огляд без апаратури

8. Який результат впровадження цифрових технологій у стоматології?

- A) Збільшення кількості помилок
- B) Триваліше лікування
- C) Підвищення точності діагностики та лікування
- D) Відмова від нових технологій
- E) Зменшення комфорту пацієнта

9. Який із нижченаведених напрямків є майбутнім цифрової стоматології?

- A) Виключне використання паперових архівів
- B) Біодрук тканин і зубів
- C) Повернення до плівкової рентгенографії
- D) Виключення електронних систем

Е) Відмова від CAD/CAM

10. Чому цифрова стоматологія важлива для пацієнта?

- А) Вона робить лікування дорожчим
- В) Додає зайві етапи
- С) Дозволяє бачити результат до початку лікування
- Д) Виключає роль лікаря
- Е) Не впливає на якість

Тема 2. Бази даних медичної інформації. Медичні інформаційні системи (МІС). Основні формати файлів з медичною інформацією.

Мета заняття: Розкрити принципи створення та використання медичних баз даних і інформаційних систем у стоматології, ознайомити з основними форматами медичних файлів.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність теми

У сучасній медицині обсяг інформації, що накопичується, зростає експоненціально. Це не лише текстові записи лікарів, але й результати аналізів, діагностичні зображення, 3D-моделі, результати генетичних досліджень тощо. Традиційні паперові носії не можуть забезпечити належного рівня зберігання, обробки й передачі таких даних. Тому розвиток баз даних і медичних інформаційних систем (МІС) став фундаментом цифрової медицини та стоматології зокрема.

Особливо актуальним є питання стандартизації форматів файлів, адже це забезпечує сумісність між різними апаратними комплексами й програмними продуктами.

1. Бази даних у стоматології

База даних медичної інформації – це структуроване сховище, у якому зберігаються відомості про пацієнтів. Вона дозволяє швидко знаходити, редагувати та передавати інформацію.

Основні типи даних у стоматологічних базах:

- особисті та демографічні дані пацієнта;
- анамнез, скарги, діагнози;
- результати візуалізаційних методів (рентген, КПКТ, МРТ);
- стоматологічні фотографії (позаротові та внутрішньоротові);
- цифрові відбитки та 3D-моделі (STL, PLY, OBJ);
- плани лікування та протоколи;
- фінансова інформація (рахунки, страхові випадки).

Бази даних можуть бути локальними (на комп'ютері клініки) та віддаленими (у хмарних сервісах).

2. Медичні інформаційні системи (МІС)

МІС – це комплекс апаратних і програмних рішень, що забезпечують управління медичною інформацією.

Основні функції МІС у стоматології:

1. Електронний документообіг – заміна паперових карток цифровими аналогами.
2. Інтеграція даних – об'єднання рентгенівських знімків, 3D-моделей і фотографій у єдиній електронній історії.
3. Підтримка прийняття рішень – автоматичне формування плану лікування на основі аналізу даних.
4. Організаційні функції – запис пацієнтів на прийом, фінансовий облік, страхові розрахунки.
5. Статистика та аналітика – формування звітів для клініки та наукової роботи.

Приклади сучасних МІС:

- Dentrix, Dental4Windows, OpenDental – системи управління стоматологічними клініками.
- Carestream Dental – інтеграція з обладнанням (рентген, КПКТ).
- 3Shape Communicate – спеціалізований софт для обміну даними між лікарями й лабораторіями.

3. Основні формати файлів у стоматології

Стандартизація форматів дозволяє уникнути проблем із сумісністю обладнання й ПЗ.

- DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) – стандарт для медичних зображень (рентген, КТ, МРТ).
- STL (Stereolithography) – базовий формат для 3D-моделей зубів, щелеп і протезів.
- PLY, OBJ – формати кольорових 3D-сканів.
- JPEG, TIFF, PNG – для стоматологічної фотографії.
- XML, HL7, FHIR – формати обміну медичними записами між різними системами.

4. Виклики у впровадженні МІС

- Кібербезпека – ризик витоку персональних даних.
- Низька інтеграція між різними виробниками обладнання.
- Фінансові витрати на ліцензії та підтримку.
- Навчання персоналу роботі з системами.

5. Перспективи розвитку

- Єдина національна база даних пацієнтів.

- Використання штучного інтелекту для аналізу масивів даних.
- Хмарні технології як основний формат зберігання.
- Використання блокчейну для захисту інформації.

Контрольні питання поточного матеріалу

1. Що таке база даних медичної інформації та які дані вона містить?
2. Які основні функції виконують медичні інформаційні системи?
3. Назвіть найпоширеніші формати файлів, які застосовуються у стоматології.
4. Які проблеми супроводжують впровадження МІС?
5. Які перспективи розвитку баз даних у стоматології?

Тестові завдання

1. Що таке медична інформаційна система (МІС)?
 A) Набір паперових архівів
 B) Система для обробки та зберігання медичних даних у цифровому вигляді
 C) Програма для 3D-моделювання
 D) Фотоархів клініки
 E) Набір рентгенівських плівок
2. Який із форматів файлів використовується для зберігання медичних зображень?
 A) PDF
 B) DICOM
 C) DOCX
 D) XLSX
 E) TXT
3. Що забезпечує використання МІС у стоматології?
 A) Погіршення доступу до даних
 B) Централізоване зберігання та швидкий доступ до інформації
 C) Лише паперові копії історій хвороб
 D) Виключення лікаря з процесу
 E) Зменшення точності діагнозу
4. Який із нижченаведених НЕ є прикладом МІС?
 A) eHealth
 B) Open Dental
 C) 3Shape Dental System
 D) Медична картотека у шафі
 E) Dentrrix
5. Яке головне завдання бази медичних даних?
 A) Зберігати фото лікаря
 B) Систематизація й архівування даних пацієнтів
 C) Збільшення часу обробки інформації

- D) Використання лише у великих клініках
- E) Виведення даних на папір

6. Який файл найчастіше використовується для обміну електронними зображеннями між медзакладами?

- A) JPEG
- B) DICOM
- C) PNG
- D) MP4
- E) GIF

7. Яка перевага МІС для пацієнта?

- A) Зниження доступності медичних послуг
- B) Швидший доступ до своєї медичної інформації
- C) паперові копії даних
- D) Зменшення точності діагностики
- E) Збільшення кількості помилок

8. Що входить до структури бази медичних даних?

- A) Лише рентгенівські знімки
- B) Демографічні, клінічні та діагностичні дані
- C) Фото лікарів
- D) Список відвідувань
- E) Графік роботи клініки

9. Яка проблема може виникнути при використанні медичних баз даних?

- A) Відсутність архівів
- B) Питання конфіденційності та безпеки даних
- C) Зменшення швидкості обробки
- D) Відмова від цифрових форматів
- E) Неможливість архівування

10. Яка роль стандарту HL7 у медицині?

- A) для створення фотографій
- B) Стандарт обміну медичною інформацією
- C) Програма для обробки зображень
- D) Метод лікування пацієнтів
- E) Система запису на прийом

Тема 3. Цифрова історія хвороби. Хмарні сховища даних. Огляд основних сервісів для зберігання даних стоматологічних пацієнтів.

Мета заняття: Навчити студентів застосовувати електронну історію хвороби та хмарні сервіси для зберігання даних стоматологічних пацієнтів.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність теми

Історія хвороби – це основний документ, що відображає стан пацієнта, діагноз, перебіг лікування та результати. Перехід від паперової форми до цифрової історії хвороби (EIX) став одним із ключових кроків цифровізації медицини.

У стоматології цей процес особливо важливий, адже робота лікаря базується на великій кількості візуальних матеріалів (рентген, фото, 3D-скани), які необхідно зберігати та аналізувати. Саме тому сьогодні активно застосовуються хмарні сервіси для збереження й обміну даними.

1. Цифрова історія хвороби (EIX)

EIX – це електронний аналог паперової медичної карти. Вона включає:

- особисті дані пацієнта;
- анамнез життя та захворювання;
- результати обстежень (рентген, фото, сканування);
- план та перебіг лікування;
- контрольні огляди;
- фінансову документацію.

Переваги EIX:

- швидкий доступ до даних із будь-якого пристрою;
- інтеграція з діагностичним обладнанням;
- можливість обміну інформацією між лікарями;
- автоматичне формування звітів та аналітики.

2. Хмарні сховища даних

Хмарні технології дозволяють зберігати інформацію не на комп'ютері клініки, а на віддалених серверах. Доступ до них здійснюється через інтернет.

Переваги хмарних сервісів:

- необмежений обсяг зберігання;
- доступність із будь-якої точки світу;
- можливість колективної роботи кількох лікарів;
- автоматичне резервне копіювання.

Недоліки:

- залежність від інтернет-з'єднання;
- потенційні ризики витоку даних;

- необхідність дотримання міжнародних стандартів безпеки (HIPAA, GDPR).

3. Основні сервіси зберігання даних у стоматології

1. Загальні сервіси – Google Drive, Dropbox, OneDrive.
2. Спеціалізовані медичні сервіси:
 - Carestream Cloud – зберігання рентгенівських знімків;
 - Dentrix Ascend – управління клінікою та EIX;
 - 3Shape Communicate – обмін 3D-сканами між лікарями та лабораторіями.
3. Національні платформи (E-Health) – у перспективі забезпечують єдиний цифровий простір.

4. Проблеми та виклики

- захист персональних даних (кібербезпека);
- потреба у високошвидкісному інтернеті;
- різна сумісність між системами.

5. Перспективи розвитку

- створення єдиних національних медичних архівів;
- використання блокчейн-технологій для захисту;
- поєднання EIX з системами штучного інтелекту для аналізу історії пацієнтів.

Контрольні питання поточного матеріалу

1. Що таке цифрова історія хвороби та чим вона відрізняється від паперової?
2. Які переваги має використання хмарних сервісів у стоматології?
3. Назвіть приклади спеціалізованих медичних хмарних сервісів.
4. Які основні проблеми існують при зберіганні даних пацієнтів у хмарі?
5. Які перспективи розвитку електронної історії хвороби в Україні та світі?

Тестові завдання

1. Що таке цифрова історія хвороби?

- A) Паперовий запис про пацієнта
- B) Електронна форма ведення медичної документації
- C) Архів стоматологічних фото
- D) Збірник плівкових рентгенівських знімків
- E) Список відвідувань пацієнтів

2. Яка перевага електронної історії хвороби над паперовою?

- A) Займає більше місця
- B) Швидкий доступ і централізоване зберігання
- C) Неможливість архівування

- D) Більш висока вартість
- E) Менше зручності

3. Які сервіси можна використовувати для зберігання даних пацієнтів?

- A) Google Drive, OneDrive
- B) Facebook
- C) Instagram
- D) YouTube
- E) TikTok

4. Яке з тверджень відповідає принципу роботи хмарних сховищ?

- A) Дані зберігаються лише на комп'ютері лікаря
- B) Дані зберігаються на віддалених серверах із доступом через інтернет
- C) Дані не архівуються
- D) Дані доступні тільки офлайн
- E) Дані завжди зберігаються на папері

5. Яке основне питання виникає при використанні хмарних сервісів у медицині?

- A) Надмірна вартість
- B) Безпека та конфіденційність даних
- C) Відсутність доступу до інтернету
- D) Занадто швидке архівування
- E) Неможливість копіювання даних

6. Яка функція характерна для цифрової історії хвороби?

- A) Лише збереження фото
- B) Інтеграція з лабораторними результатами та знімками
- C) запис особистих даних лікаря
- D) Зберігання відео пацієнтів
- E) Паперове дублювання

7. Який із перелічених форматів найчастіше використовується для цифрових зображень у стоматології?

- A) DOCX
- B) STL
- C) DICOM
- D) TXT
- E) PDF

8. Яка основна перевага хмарних сховищ даних?

- A) Залежність від конкретного комп'ютера
- B) Доступ до інформації з будь-якого місця та пристрою
- C) Неможливість спільного доступу
- D) Обмежений обсяг пам'яті
- E) Відсутність інтеграції

9. Який сервіс спеціалізується на зберіганні медичних зображень?

- A) Dropbox
- B) Google Photos
- C) PACS
- D) Instagram
- E) Pinterest

10. Чому цифрова історія хвороби важлива у стоматології?

- A) Вона замінює лікаря
- B) Дозволяє вести повний архів із можливістю швидкого пошуку та інтеграції даних
- C) Збільшує час прийому
- D) Виключає пацієнта з процесу лікування
- E) Використовується тільки для фотопротоколу

Тема 4. Цифрові технології в діагностиці стоматологічних патологій. Цифрова рентгенографія. Радіовізіографія

Мета заняття: Ознайомити студентів з можливостями цифрової рентгенографії та радіовізіографії у діагностиці стоматологічних патологій.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність

Діагностика є фундаментом будь-якого лікувального процесу. Без правильно встановленого діагнозу неможливо сформулювати обґрунтований план лікування. Традиційні методи (огляд, пальпація, перкусія) залишаються важливими, проте вони мають суб'єктивний характер і часто не дозволяють виявити патології на ранніх етапах. Саме тому розвиток цифрових діагностичних технологій став одним із ключових напрямків у стоматології.

1. Цифрова рентгенографія

Цифрова рентгенографія замінила плівкову технологію завдяки своїм перевагам:

- зменшене променеве навантаження;
- миттєве отримання зображення;
- можливість обробки та корекції (збільшення, контраст, вимірювання);
- архівування та передача даних у форматі DICOM.

Види цифрової рентгенографії:

1. Прицільна внутрішньоротова – для оцінки окремого зуба чи ділянки.
2. Панорамна (ортопантомографія, ОПТГ) – огляд усієї щелепи.
3. Цефалометрія – для ортодонтичної діагностики.

2. Радіовізіографія

Радіовізіографія – це різновид цифрової рентгенографії, що використовує електронні датчики замість плівки.

Переваги:

- мінімальне променеве навантаження (до 90 % менше, ніж у плівкових знімків);
- висока роздільна здатність;
- можливість використання при ендодонтичному лікуванні;
- інтеграція з комп'ютерними програмами для обробки знімків.

3. Практичне застосування у стоматології

- виявлення карієсу на ранніх стадіях;
- діагностика періапікальних уражень;
- контроль якості пломбування каналів;
- планування ортопедичного та ортодонтичного лікування.

4. Виклики та обмеження

- висока вартість обладнання;
- необхідність навчання персоналу;
- ризики неправильного трактування знімків без відповідної підготовки.

5. Перспективи розвитку

- інтеграція з системами штучного інтелекту для автоматичного виявлення патологій;
- вдосконалення сенсорів для зниження дози опромінення;
- створення єдиних цифрових архівів знімків.

Контрольні питання поточного матеріалу

1. Які переваги цифрової рентгенографії над плівковою?
2. Що таке радіовізіографія та які її особливості?
3. Для чого застосовують цифрову рентгенографію в ендодонтії?
4. Які обмеження мають цифрові методи рентгенодіагностики?
5. Які перспективи розвитку цифрової діагностики у стоматології?

Тестові завдання

1. Що є головною перевагою цифрової рентгенографії над плівковою?

- A) Вища вартість
- B) Миттєве отримання знімка
- C) Відсутність потреби у комп'ютері
- D) Використання більшого випромінювання

Е) Неможливість архівування

2. Який відсоток зниження променевого навантаження забезпечує радіовізіографія?

- А) 10 %
- В) 25 %
- С) 50 %
- Д) До 90 %
- Е) 100 %

3. Який формат найчастіше використовується для цифрових рентгенівських знімків?

- А) JPEG
- В) BMP
- С) DICOM
- Д) PNG
- Е) DOCX

4. Для чого застосовується радіовізіограф у стоматології?

- А) Для фотографування обличчя
- В) Для отримання інтраоральних рентген-знімків
- С) Для 3D-моделювання посмішки
- Д) Для виготовлення протезів
- Е) Для сканування моделей

5. Яка основна перевага цифрових методів діагностики?

- А) Суб'єктивність оцінки
- В) Висока роздільна здатність і можливість обробки знімків
- С) Неможливість збереження
- Д) Виключення лікаря з діагностики
- Е) Збільшення кількості похибок

6. Який метод НЕ відноситься до цифрової рентгенодіагностики?

- А) Прицільна внутрішньоротова рентгенографія
- В) Панорамна рентгенографія
- С) Цифрова цефалометрія
- Д) Радіовізіографія
- Е) Плівкова ортопантомографія

7. Яке обмеження має цифрова рентгенографія?

- А) Висока собівартість обладнання
- В) Неможливість архівування
- С) Відсутність інтеграції з програмами
- Д) Тривалий час отримання результату
- Е) Погана якість зображення

8. Для чого застосовується цифрова цефалометрія?

- А) Для оцінки анатомії кісткових структур
- В) Для планування ортодонтичного лікування

- С) Для виготовлення коронок
- Д) Для вибору кольору реставрацій
- Е) Для сканування обличчя

9. Що є технічною основою роботи радіовізіографа?

- А) Плівковий сенсор
- В) Електронний датчик
- С) Хімічна обробка
- Д) Лазерна друкарка
- Е) Фотоапарат

10. Яка з наведених функцій є додатковою у цифровій рентгенографії?

- А) Обробка контрасту та яскравості
- В) фіксація статичних зображень
- С) Відсутність архівування
- Д) Неможливість збільшення зображення
- Е) Використання тільки на плівці

Тема 5. Конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ). Магнітно-резонансна томографія (МРТ). Позитронно-емісійна томографія (ПЕТ)

Мета заняття: Вивчити сучасні методи тривимірної візуалізації та їх застосування у стоматологічній практиці.

Коротка характеристика теми

Вступ

У стоматології часто виникає потреба в об'ємній візуалізації структур щелепно-лицевої ділянки. Традиційні рентгенівські методи дають лише двовимірне зображення, що не завжди дозволяє оцінити анатомію. Тому на перший план вийшли КПКТ, МРТ та ПЕТ, які дозволяють побачити структури у 3D.

1. Конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ)

КПКТ – це метод 3D-візуалізації, який створює тривимірне зображення зубощелепної системи.

Переваги:

- висока точність (до 0,1 мм);
- відносно низьке променеве навантаження;
- можливість вимірювань у будь-якій площині;
- зручне планування імплантації.

Застосування КПКТ:

- імплантологія (визначення об'єму кісткової тканини);
- ендодонтія (додаткові канали, резорбції);
- ортодонтія (оцінка положення ретинованих зубів);
- щелепно-лицева хірургія.

2. Магнітно-резонансна томографія (МРТ)

МРТ ґрунтується на впливі магнітного поля та дозволяє отримати зображення м'яких тканин без іонізуючого випромінювання.

Переваги:

- відсутність променевого навантаження;
- висока інформативність щодо м'яких тканин;
- можливість діагностики суглобів (скронево-нижньощелепний суглоб).

3. Позитронно-емісійна томографія (ПЕТ)

ПЕТ – це метод функціональної візуалізації, що базується на введенні радіоактивних ізотопів.

Переваги:

- виявлення пухлин на ранніх стадіях;
- оцінка метаболізму тканин;
- використання в онкологічній стоматології.

4. Виклики та перспективи

- КПКТ – потреба у зменшенні дози випромінювання.
- МРТ – висока вартість і обмежена доступність.
- ПЕТ – застосування переважно в онкології, обмежена поширеність.

Контрольні питання

1. Які основні переваги КПКТ перед традиційними рентгенівськими методами?
2. Для чого застосовується МРТ у стоматології?
3. Яке значення має ПЕТ у щелепно-лицевій ділянці?
4. У яких галузях стоматології найчастіше використовують КПКТ?
5. Які виклики пов'язані з використанням МРТ та ПЕТ

Тестові завдання

1. Яка головна перевага КПКТ у стоматології?

- А) Повна відсутність випромінювання
- В) Висока просторово-об'ємна точність
- С) Дешевизна дослідження

- D) Відсутність програмного аналізу
- E) двовимірне зображення

2. У якій галузі стоматології найчастіше застосовують КПКТ?

- A) Пародонтологія
- B) Ортопедія
- C) Імплантологія
- D) Гігієна
- E) Дитяча стоматологія

3. Яка головна перевага МРТ у стоматології?

- A) Дешевизна
- B) Відсутність іонізуючого випромінювання
- C) Висока швидкість
- D) Придатність лише для кісток
- E) стоматологічне застосування

4. Яке застосування МРТ є найбільш актуальним у стоматології?

- A) Візуалізація м'яких тканин та СНЩС
- B) Аналіз зубних каналів
- C) Вибір кольору реставрацій
- D) Виготовлення протезів
- E) Діагностика карієсу

5. Що є основою ПЕТ-дослідження?

- A) магнітне поле
- B) Використання радіоактивних ізотопів для оцінки метаболізму
- C) лазерна томографія
- D) Двовимірна фотографія
- E) оптичне сканування

6. Для чого ПЕТ використовується у стоматології?

- A) Виявлення пухлин та оцінка їх метаболізму
- B) Вибір кольору коронок
- C) Визначення висоти прикусу
- D) Оцінка пародонтальних кишень
- E) Виготовлення гіпсових моделей

7. Яке обмеження КПКТ варто враховувати?

- A) Висока вартість і променеве навантаження
- B) Неможливість архівування
- C) Відсутність доступу до програм
- D) Виключне використання у хірургії
- E) Відсутність клінічної значущості

8. Яка з методик найбільш інформативна для оцінки м'яких тканин?

- A) КПКТ

- В) МРТ
- С) Панорамна рентгенографія
- Д) Радіовізіографія
- Е) Ортопантомографія

9. Для чого найчастіше застосовується КПКТ в ендодонтії?

- А) Визначення кольору пломби
- В) Виявлення додаткових каналів і періапікальних змін
- С) Візуалізація м'яких тканин
- Д) Оцінка СНЩС
- Е) Фотографування зубів

10. Яка головна проблема ПЕТ у стоматології?

- А) Відсутність клінічної користі
- В) Висока вартість і обмежене застосування
- С) Неможливість використання у онкології
- Д) Застарілі технології
- Е) Виключне застосування у дитячій стоматології

Тема 6. Основні принципи цифрової дентальної фотографії

Мета заняття: Засвоїти основні принципи створення якісних стоматологічних фотографій для діагностики, планування та контролю лікування.

Коротка характеристика теми

Вступ

Фотографія стала невід'ємною частиною сучасної стоматології. Вона використовується для діагностики, планування лікування, контролю його ефективності, а також для комунікації з пацієнтом і колегами. Якщо раніше застосовувалась традиційна плівкова фотографія, то нині майже повністю домінує цифрова дентальна фотографія.

1. Значення цифрової фотографії

- Документація – створення архіву клінічних випадків.
- Діагностика – можливість виявлення змін кольору, форми та структури зубів.
- Комунікація – пояснення пацієнтові необхідності лікування.
- Навчання та наука – демонстрація клінічних випадків студентам і колегам.

2. Основні принципи

1. Стандартизація – однакові умови зйомки (освітлення, позиція пацієнта).
2. Правильна експозиція – уникнення пересвітів і затемнень.

3. Різкість та чіткість – використання макрооб'єктивів і кільцевих спалахів.
4. Кольоропередача – точна передача відтінків зубів і тканин.
5. Систематичність – створення фотопротоколу (послідовність знімків).

3. Використання у стоматології

- діагностика карієсу, ерозій, дефектів;
- планування естетичного лікування;
- підбір кольору реставрацій;
- контроль результатів ортодонтичного лікування.

4. Виклики

- потреба у якісному обладнанні (дзеркалки, макрооб'єктиви, спалахи);
- навчання персоналу основам медичної фотографії;
- дотримання правил конфіденційності (згода пацієнта).

5. Перспективи розвитку

- використання мобільних додатків для стоматологічної фотографії;
- інтеграція фото в електронні історії хвороби;
- застосування AI для автоматичної оцінки зображень.

Контрольні питання

1. Які основні цілі використання цифрової дентальної фотографії?
2. Назвіть базові принципи створення якісних стоматологічних фото.
3. Чому стандартизація є важливою у фотопротоколі?
4. Які труднощі виникають під час впровадження цифрової фотографії у стоматологічну практику?
5. Які перспективи має використання цифрової фотографії у стоматології?

Тестові завдання

1. Для чого використовується цифрова дентальна фотографія?

- A) Лише для реклами
- B) Для діагностики, планування та документування клінічних випадків
- C) для публікацій у соцмережах
- D) Лише для архівування фотографій лікаря
- E) Для підготовки плівкових фото

2. Який із принципів є ключовим у стоматологічній фотографії?

- A) Випадковість умов
- B) Стандартизація процесу
- C) Відсутність освітлення

- D) Виключне використання смартфона
- E) Зйомка без ретракторів

3. Який об'єктив найчастіше використовують у дентальній фотографії?

- A) Телескопічний
- B) Макрооб'єктив 90–105 мм
- C) Ширококутний
- D) Риб'яче око
- E) Стандартний 18–55 мм

4. Що забезпечує кільцевий спалах?

- A) Темний фон
- B) Рівномірне освітлення інтраоральних структур
- C) Збільшення контрастності
- D) Погану кольоропередачу
- E) позаротові фото

5. Який формат рекомендується для збереження стоматологічних фото з максимальною інформацією про колір?

- A) JPEG
- B) RAW
- C) BMP
- D) PNG
- E) TIFF

6. Яка головна мета фотопротоколу?

- A) Архівування історій хвороби
- B) Стандартизована документація клінічного випадку
- C) підбір кольору
- D) Виготовлення гіпсових моделей
- E) естетичний аналіз

7. Яке допоміжне обладнання використовується для відтягування губ і щік під час фотографування?

- A) Дзеркала
- B) Ретрактори
- C) Контрастори
- D) Ліхтарі
- E) Насадки

8. Для чого застосовуються контрастори?

- A) Для фіксації голови пацієнта
- B) Для виділення зубного ряду на темному фоні
- C) Для відведення язика
- D) Для збільшення освітлення
- E) Для ізоляції ясен

9. Який із факторів є критичним для правильної кольоропередачі?

- А) Використання лампи розжарювання
- В) Правильний баланс білого
- С) чорний фон
- Д) Зменшення експозиції
- Е) Використання дзеркала

10. Яка проблема може виникнути при відсутності стандартизації у фотографії?

- А) Швидке отримання результатів
- В) Неможливість порівняння фото у динаміці
- С) Зменшення архіву
- Д) Поліпшення кольоропередачі
- Е) Скорочення часу обробки

Тема 7. Оснащення для цифрової дентальної фотографії

Мета заняття: Ознайомити студентів з видами камер, об'єктивів, освітлення та допоміжного обладнання, необхідного для дентальної фотографії.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність

Цифрова дентальна фотографія сьогодні є невід'ємною частиною практики стоматолога. Вона використовується для діагностики, планування, спілкування з пацієнтом, клінічного документообігу та публікацій. Проте якість фото безпосередньо залежить від правильного вибору обладнання. Набір інструментів, яким користується стоматолог для створення фотопротоколу, визначає точність передачі кольору, чіткість зображення та можливість стандартизації процесу.

1. Камери

- DSLR (дзеркальні камери) – найпоширеніший вибір завдяки високій роздільній здатності, змінним об'єктивам і можливості ручного налаштування.
- Бездзеркальні камери – легші та компактніші, з високою якістю фото.
- Смартфони – використовуються як додатковий інструмент; сучасні моделі мають потужні камери, але поступаються професійним фотоапаратам у макрозйомці.

2. Об'єктиви

- Макрооб'єктиви (90–105 мм) – для точного відтворення деталей зубів, реставрацій.
- Стандартні об'єктиви (50 мм) – для портретних фото.

3. Освітлення

- Кільцеві спалахи – забезпечують рівномірне освітлення інтраоральних структур.
- Бокові спалахи (twin-flash) – дозволяють підкреслити рельєф, рельєфність емалі.
- Світлодіодні лампи – як додаткове джерело освітлення.

4. Додаткове оснащення

- Інтраоральні дзеркала – для відбитих знімків.
- Ретрактори – для відведення губ і щік.
- Контрастори – для виділення зубних рядів на темному фоні.
- Штативи, фони, світлові бокси – для стандартизації позаротових фото.

5. Перспективи розвитку

- компактні цифрові системи «все в одному»;
- мобільні додатки для синхронізації фото з електронною історією хвороби;
- застосування штучного інтелекту для автоматичного налаштування камери.

Контрольні питання

1. Які типи камер найчастіше використовуються для дентальної фотографії?
2. Для чого застосовують макрооб'єктиви у стоматології?
3. Які види освітлення використовуються у цифровій фотографії?
4. Які допоміжні інструменти потрібні для інтраоральних фото?
5. Які тенденції розвитку оснащення для дентальної фотографії ви знаєте?

Тестові завдання

1. Яка камера найчастіше використовується для стоматологічної фотографії?

- A) Телевізійна камера
- B) Смартфон
- C) DSLR або бездзеркальна камера
- D) Відеокамера
- E) Камера з риб'ячим оком

2. Який об'єктив найбільш придатний для інтраоральної зйомки?

- A) Ширококутний
- B) Макрооб'єктив 90–105 мм
- C) Телескопічний
- D) Стандартний 18–55 мм
- E) Фіксований портретний

3. Яке обладнання забезпечує рівномірне інтраоральне освітлення?

- A) Ліхтар
- B) Світлодіодна лампа

- С) Кільцевий спалах
- Д) Дзеркало
- Е) Контрастор

4. Для чого застосовується twin-flash?

- А) Для макрофотографії з підкресленням рельєфу зуба
- В) Для освітлення обличчя пацієнта
- С) Для загальної фотографії
- Д) Для відеозйомки
- Е) Для зменшення відблисків на фотознімку

5. Що використовується для фотографування відбитих знімків зубів?

- А) Ретрактори
- В) Дзеркала
- С) Контрастори
- Д) Штативи
- Е) Насадки

6. Для чого застосовуються ретрактори?

- А) Для відтягування губ і щік
- В) Для затемнення фону
- С) Для зміни балансу білого
- Д) Для фіксації голови
- Е) Для обмеження світла

7. Яка функція контрасторів?

- А) Виділення зубів на темному фоні
- В) Освітлення зубів
- С) Фіксація щік
- Д) Зміна експозиції
- Е) фотодокументація обличчя

8. Яке додаткове оснащення використовується для стандартизації позаротових фото?

- А) Лазер
- В) Штатив і фони
- С) Контрастори
- Д) Дзеркала
- Е) Спектрофотометр

9. Яке обладнання допомагає передати точний колір зубів?

- А) Кільцевий спалах
- В) Кольорова шкала (VITA)
- С) Телескопічний об'єктив
- Д) Смартфон
- Е) Чорний фон

10. Який із факторів є обмеженням цифрової фотосистеми?

- A) Висока вартість обладнання
- B) Нemoжливiсть архiвування
- C) Погана кольоропередача
- D) Вiдсутнiсть ретракторiв
- E) Виключне використання смартфонiв

Тема 8. Фотопротокол. Різновиди та способи використання фотопротоколу. Фотографування обличчя пацієнта

Мета заняття: Сформувати навички створення позаротового фотопротоколу для діагностики та планування стоматологічного лікування.

Коротка характеристика теми

Вступ

Фотопротокол – це стандартизований набір фотографій, які роблять пацієнтові під час різних етапів лікування. Він дозволяє створити об'єктивну базу для діагностики, планування й оцінки результатів.

1. Значення фотопротоколу

- Клінічне документування – архівування стану зубощелепної системи.
- Планування – використання для аналізу симетрії, естетики, пропорцій.
- Комунікація – обговорення з пацієнтом очікуваного результату.
- Навчання – демонстрація клінічних випадків студентам.

2. Різновиди фотопротоколів

- Базовий – мінімальний набір фото для діагностики (анфас, профіль, посмішка).
- Розширений – включає позаротові та внутрішньоротові фото, робиться для ортодонтичних і ортопедичних пацієнтів.
- Естетичний – застосовується для планування реставрацій і DSD.

3. Фотографування обличчя

Основні позиції:

- Анфас у спокої;
- Анфас із посмішкою;
- Правий і лівий профіль;
- Три чверті;
- Відкритий рот із посмішкою.

Важливим є дотримання однакової відстані, освітлення та положення голови для подальших порівнянь.

4. Виклики та перспективи

- необхідність стандартизації (ISO стандарти для медичної фотографії);
- застосування штучного інтелекту для автоматичного аналізу фотографій;
- інтеграція фотопротоколів у програмне забезпечення DSD.

Контрольні питання

1. Що таке фотопротокол і для чого він потрібен?
2. Які існують різновиди фотопротоколів?
3. Які основні позиції при фотографуванні обличчя пацієнта?

4. Чому стандартизація є важливою для фотопротоколу?
5. Які перспективи розвитку фотопротоколів у стоматології?

Тестові завдання

1. Що таке фотопротокол у стоматології?
 - A) фотографії лікаря
 - B) Стандартизований набір фото пацієнта
 - C) Архів рекламних фото
 - D) інтраоральні фото
 - E) Фотографії апаратури

2. Який вид фотопротоколу застосовується найчастіше?
 - A) Базовий
 - B) Художній
 - C) Науковий
 - D) Технічний
 - E) Декоративний

3. Яке фото обов'язково входить у базовий протокол?
 - A) Вид оклюзійної поверхні
 - B) Анфас із посмішкою
 - C) Макрофото зуба
 - D) Панорамне фото
 - E) Фото гіпсової моделі

4. Яка позиція пацієнта використовується при фотографуванні профілю?
 - A) Спереду
 - B) З боку
 - C) Під кутом 45°
 - D) Зверху
 - E) Знизу

5. Для чого застосовується фотопротокол?
 - A) для реклами
 - B) Для діагностики, планування та архівування
 - C) для підбору кольору
 - D) Для виготовлення протезів
 - E) Для публікацій у соцмережах

6. Який елемент важливий для стандартизації позаротового фото?
 - A) Фон, відстань і положення голови
 - B) контрастори
 - C) смартфон
 - D) фотоштатив
 - E) Випадковий фон

7. Яке фото допомагає оцінити симетрію обличчя?

- A) Профільне
- B) Анфас
- C) Оклюзійне
- D) Макро
- E) Інтраоральне

8. Який фотопротокол застосовують у випадках естетичного планування?

- A) Художній
- B) Естетичний
- C) Науковий
- D) Ортодонтичний
- E) Декоративний

9. Яка основна проблема при відсутності фотопротоколу?

- A) Відсутність документації для пацієнта
- B) додаткові витрати
- C) Неможливість архівування
- D) Відсутність кольоропередачі
- E) Зайвий час на прийомі

10. Який технічний фактор є критичним для якісних фото?

- A) Баланс білого і освітлення
- B) використання смартфона
- C) чорний фон
- D) дзеркала
- E) Випадкове освітлення

Тема 9. Фотопротокол. Різновиди та способи використання фотопротоколу. Інтраоральні фото. Особливості передачі форми, топографії та кольору зубів

Мета завдання: Навчити створювати інтраоральні фотографії з точною передачею кольору, форми та топографії зубів.

Коротка характеристика теми

Вступ

Інтраоральна фотографія є однією з найважливіших складових стоматологічного фотопротоколу. Вона дає змогу лікареві документувати стан зубів і слизової оболонки, проводити аналіз кольору та форми, планувати реставрації й відстежувати динаміку лікування.

1. Завдання інтраоральної фотографії

- документування клінічного випадку;
- оцінка стану зубів до та після лікування;
- комунікація з лабораторією для підбору кольору та форми;
- демонстрація пацієнтові результатів лікування.

2. Основні типи інтраоральних фото

- Фронтальні знімки зубних рядів;
- Оклюзійні знімки (верхня та нижня щелепа);

- Бокові знімки праворуч і ліворуч;
- Макрофотографія окремого зуба.

3. Особливості передачі кольору та форми

- Використання сірого картону або кольорових шкал (VITA) для правильного балансу кольору.
- Ретрактори та контрастори для ізоляції зубів.
- Макрооб'єктиви для максимальної деталізації.
- Використання RAW-формату для збереження максимальної інформації про колір.

4. Практичне застосування

- вибір кольору для реставрацій і протезів;
- контроль якості пломбування;
- оцінка топографії зубів і ясен;
- архівування клінічного випадку.

5. Перспективи розвитку

- використання цифрових спектрофотометрів у поєднанні з фото;
- застосування 3D-фотографії для моделювання посмішки;
- автоматизоване визначення кольору за допомогою AI.
-

Контрольні питання

1. Які основні завдання інтраоральної фотографії?
2. Які існують основні типи інтраоральних фото?
3. Як правильно передати колір зубів у фотографії?
4. Для чого застосовуються ретрактори та контрастори?
5. Які перспективи розвитку інтраоральної фотографії у стоматології?

Тестові завдання

1. Що є головною метою інтраоральної фотографії?

- A) Архівування фотографій лікаря
- B) Документація клінічного стану та передача інформації
- C) для реклами
- D) для фотошопу
- E) для соцмереж

2. Яке фото належить до інтраоральних?

- A) Анфас
- B) Профіль
- C) Макрофото окремого зуба
- D) Три чверті
- E) Посмішка

3. Що застосовується для ізоляції зубів під час фото?

- A) Дзеркала
- B) Ретрактори та контрастори
- C) Ліхтарі
- D) Фон

Е) Штативи

4. Який формат фото найкраще зберігає кольоропередачу?

- A) JPEG
- B) RAW
- C) PNG
- D) BMP
- E) TIFF

5. Що допомагає стандартизувати передачу кольору зубів?

- A) Використання сірого картону або шкал VITA
- B) кільцевий спалах
- C) смартфон
- D) чорний фон
- E) дзеркала

6. Яке фото належить до оклюзійних інтраоральних?

- A) Зображення верхньої або нижньої щелепи зверху
- B) Анфас
- C) Профіль
- D) Макро
- E) Посмішка

7. Яка головна перевага макрофотографії зуба?

- A) Відтворення форми та топографії поверхні
- B) архівування
- C) Зменшення точності
- D) Відсутність кольору
- E) фотодокументація лікаря

8. Яке обладнання критично важливе для інтраоральної фотографії?

- A) Смартфон
- B) Макрооб'єктив і кільцевий спалах
- C) Фон
- D) Ліхтар
- E) Селфі-палка

9. Для чого використовують RAW-формат у стоматології?

- A) Для зменшення якості
- B) Для максимальної деталізації кольору та текстури
- C) Для соціальних мереж
- D) Для друку плакатів
- E) Для архівування без кольору

10. Яка головна практична роль інтраоральних фото?

- A) Комунікація з лабораторією та архівування клінічних випадків
- B) фотодокументація лікаря

- С) для реклами
- Д) для соціальних мереж
- Е) для фотографування обладнання

Тема 10. Сканування обличчя. Цифрова лицева дуга.

Мета заняття: Ознайомити студентів із методами 3D-сканування обличчя та використанням цифрової лицевої дуги для визначення оклюзійних параметрів.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність

У сучасній стоматології дедалі більшого значення набувають технології, що дозволяють відтворювати анатомію пацієнта максимально точно. Якщо раніше використовувалися механічні лицьові дуги для реєстрації просторового положення щелеп щодо черепа, то сьогодні цей процес активно переходить у цифрову площину. Сканування обличчя та цифрова лицева дуга дозволяють інтегрувати дані зовнішньої анатомії пацієнта у програмне середовище та створювати цифрові моделі для діагностики й планування лікування.

1. Сканування обличчя

Сканування обличчя – це процес отримання тривимірної цифрової моделі голови пацієнта.

Методи:

- Фотограмметрія – побудова 3D-моделі за фотографіями, зробленими з різних ракурсів.
- Лазерне сканування – висока точність, але потребує спеціалізованого обладнання.
- Стереοфотограмметрія – використання двох і більше камер для побудови моделі.

Практичне застосування:

- аналіз симетрії обличчя;
- планування ортодонтичного та ортопедичного лікування;
- візуалізація результатів у DSD.

2. Цифрова лицева дуга

Лицева дуга – інструмент, що дозволяє перенести просторове положення верхньої щелепи щодо основи черепа в артикулятор. Цифрова лицева дуга виконує цю функцію за допомогою сканування та комп'ютерної інтеграції.

Переваги:

- точність у визначенні оклюзійної площини;
- зручність у поєднанні з CAD/CAM системами;
- мінімізація людського фактору;
- комфорт для пацієнта (без громіздких механічних конструкцій).

3. Перспективи розвитку

- поєднання даних сканування обличчя та інтраоральних сканів;
- використання AI для аналізу симетрії та пропорцій;
- інтеграція з віртуальною реальністю для навчання та планування операцій.

Контрольні питання

1. Що таке сканування обличчя і які методи його здійснення ви знаєте?
2. Які завдання вирішує цифрова лицева дуга?
3. Які переваги має цифрова лицева дуга над традиційною?
4. Як інтегрується сканування обличчя з іншими цифровими технологіями у стоматології?
5. Які перспективи розвитку мають ці методи?

Тестові завдання

1. Що таке 3D-сканування обличчя у стоматології?

- A) Фотографування анфас
- B) Отримання тривимірної цифрової моделі обличчя
- C) рентгенологічне дослідження
- D) Використання лише дзеркал
- E) панорамне фото

2. Для чого застосовується цифрова лицева дуга?

- A) Для вимірювання висоти обличчя
- B) Для визначення оклюзійної площини і співвідношення щелеп
- C) Для вимірювання кольору зубів
- D) Для фотографування профілю
- E) Для підбору імплантатів

3. Яка головна перевага цифрової лицевої дуги над традиційною?

- A) Вища вартість
- B) Автоматизоване перенесення даних у CAD-програми
- C) механічні вимірювання
- D) Відсутність архівування
- E) Використання тільки з моделями із гіпсу

4. Який метод дозволяє поєднати дані сканування обличчя з інтраоральними сканами?

- A) Суперімпозиція цифрових даних
- B) Використання фотопротоколу
- C) Плівкова рентгенографія
- D) панорамне фото
- E) 2D-знімки

5. Який із факторів є перевагою 3D-сканування обличчя?

- A) Тривалий час отримання результатів
- B) Низька точність
- C) Відсутність інвазивності і висока швидкість
- D) Використання іонізуючого випромінювання
- E) Неможливість інтеграції

6. Для чого у стоматології застосовують 3D-сканування обличчя?

- A) Для архіву фотографій лікаря
- B) Для діагностики, планування ортодонтичного й ортопедичного лікування
- C) для фотодокументації
- D) Для вибору кольору коронок
- E) Для виготовлення гіпсових моделей

7. Який недолік цифрової лицевої дуги?

- A) Висока вартість
- B) Неможливість архівування
- C) ручне введення даних

- D) Відсутність інтеграції з програмами
- E) Використання лише для фотографій

8. Яка програма часто використовується для інтеграції даних сканування обличчя?

- A) Photoshop
- B) 3Shape
- C) Excel
- D) Word
- E) PowerPoint

9. Що дозволяє поєднання сканування обличчя та цифрової лицевої дуги?

- A) зменшення вартості лікування
- B) Створення реалістичних цифрових моделей для планування лікування
- C) архівування фото
- D) створення паперової історії хвороби
- E) естетичний аналіз

10. Який метод традиційно використовувався замість цифрової лицевої дуги?

- A) Фотопротокол
- B) Механічна лицева дуга
- C) Панорамна рентгенографія
- D) Ортопантомографія
- E) Інтраоральне фото

Тема 11. Цифровий дизайн посмішки (DSD). Огляд програмного забезпечення для цифрового дизайну посмішки

Мета заняття: Навчити використовувати програмне забезпечення для моделювання посмішки та планування естетичного лікування.

Коротка характеристика теми

Вступ

Естетика посмішки відіграє вирішальну роль у якості життя пацієнта. Раніше лікар планував лікування, спираючись лише на власний досвід і візуальну оцінку. Нині існують цифрові методи – Digital Smile Design (DSD), які дозволяють змодельовати посмішку ще до початку лікування.

1. Сутність DSD

DSD – це протокол, що використовує цифрові фотографії, відео та 3D-моделі для створення віртуального плану посмішки. Пацієнт може побачити кінцевий результат лікування на екрані, а лікар – врахувати естетичні та функціональні аспекти.

2. Етапи DSD

1. Збір вихідних даних (фото, відео, скани).
2. Аналіз пропорцій обличчя та зубів.
3. Моделювання бажаного результату в програмному забезпеченні.
4. Виготовлення тимчасових конструкцій за цифровим планом (mock-up).
5. Реалізація лікування.

3. Програмне забезпечення для DSD

- DSD App – офіційна програма Digital Smile Design.
- Smile Designer Pro – інструмент для моделювання посмішки.
- 3Shape Smile Design – інтеграція з 3D-сканами та CAD.
- Exocad Smile Creator – можливість поєднання з лабораторними технологіями.

4. Переваги

- візуалізація результатів до початку лікування;
- підвищення мотивації пацієнта;
- точність у плануванні реставрацій та протезів;
- комунікація з техніком і лабораторією.

5. Перспективи

- використання VR/AR для презентації результату;
- автоматичне моделювання посмішки за допомогою AI;
- інтеграція з базами даних для вибору оптимальних параметрів посмішки.

Контрольні питання

1. Що таке цифровий дизайн посмішки (DSD)?
2. Які основні етапи його виконання?
3. Які програмні продукти використовуються для DSD?
4. Які переваги має використання DSD для лікаря і пацієнта?
5. Які тенденції розвитку цього напрямку ви знаєте?

Тестові завдання

1. Що таке Digital Smile Design (DSD)?

- A) Програма для редагування фото
- B) Концепція цифрового планування естетичного лікування посмішки
- C) вибір кольору зубів
- D) виготовлення протезів
- E) фотопротокол

2. Яка головна мета DSD?

- A) архівування
- B) Планування та візуалізація естетичного результату лікування
- C) підбір імплантатів
- D) Вибір кольору коронки
- E) Фотографування обличчя

3. Який софт найчастіше використовується для DSD?

- A) AutoCAD
- B) Photoshop, Keynote, спеціалізовані стоматологічні програми (наприклад, DSDApp)
- C) Word
- D) Excel
- E) PowerPoint

4. Яка ключова перевага DSD для пацієнта?

- A) Неможливість переглянути майбутній результат

- B) Візуалізація планованого результату ще до початку лікування
- C) Відсутність архівування
- D) паперовий варіант
- E) вибір лікаря

5. Що є обов'язковим для створення DSD?

- A) Панорамний знімок
- B) Фотопротокол із стандартизованими фото
- C) КПКТ
- D) цифрова лицева дуга
- E) плівкові фото

6. Яка перевага DSD для лікаря?

- A) Скорочення діалогу з пацієнтом
- B) Поліпшення комунікації з пацієнтом і лабораторією
- C) Відсутність інтеграції з CAD
- D) Неможливість корекцій
- E) візуалізація

7. Який формат цифрових моделей найчастіше використовується у DSD?

- A) TXT
- B) STL
- C) DOCX
- D) XLSX
- E) JPEG

8. Яка особливість DSDApp?

- A) Програма для фінансових розрахунків
- B) Спеціалізоване програмне забезпечення для створення цифрових макетів посмішки
- C) фоторедактор
- D) база даних
- E) планування імплантатів

9. Яке значення має DSD у командній роботі?

- A) Виключає комунікацію
- B) Покращує взаємодію лікаря, пацієнта та техніка
- C) підбір кольору
- D) протезування
- E) хірургічне планування

10. Який результат застосування DSD у практиці?

- A) архівування
- B) Естетично прогнозований результат лікування
- C) діагностика карієсу
- D) зменшення часу візиту
- E) планування хірургії

Тема 12. Цифровий відтиск. Інтраоральні сканери

Мета заняття: Засвоїти принципи отримання цифрових відбитків та ознайомитися з видами інтраоральних сканерів.

Коротка характеристика теми

Вступ

Традиційні відбитки з альгінатів чи силіконів довгі роки залишалися стандартом у стоматології. Проте вони мають недоліки: дискомфорт для пацієнта, похибки при відливанні моделей, складність у зберіганні. Альтернативою стали цифрові відбитки, які отримують за допомогою інтраоральних сканерів.

1. Сутність цифрового відбитку

Цифровий відбиток – це тривимірна модель зубного ряду, створена шляхом сканування внутрішньої поверхні ротової порожнини. Дані зберігаються у форматах STL, PLY, OBJ.

2. Інтраоральні сканери

Основні характеристики:

- висока точність (до 20 мкм);
- швидкість сканування (від 1–2 хв на щелепу);
- можливість кольорової візуалізації;
- інтеграція з CAD/CAM системами.

Популярні моделі:

- 3Shape TRIOS;
- iTero Element;
- Planmeca Emerald;
- Medit i500/i700.

3. Переваги цифрового відбитку

- комфорт для пацієнта;
- висока точність і відсутність деформацій;
- можливість архівування;
- швидка передача даних у лабораторію.

4. Виклики

- висока вартість обладнання;
- потреба у навчанні персоналу;
- необхідність потужних комп'ютерів для обробки даних.

5. Перспективи

- зменшення габаритів і вартості сканерів;
- автоматична обробка знімків за допомогою AI;
- інтеграція з іншими цифровими даними (КПКТ, DSD).

Контрольні питання

1. Що таке цифровий відбиток і які його переваги?
2. Які основні інтраоральні сканери використовуються у стоматології?
3. У чому перевага цифрових відбитків порівняно з традиційними?
4. Які труднощі супроводжують впровадження інтраоральних сканерів?
5. Які тенденції розвитку цієї технології?

Тестові завдання

1. Що таке цифровий відтиск?

- A) Гіпсова модель
- B) Електронна тривимірна модель зубного ряду, отримана інтраоральним сканером
- C) Паперовий запис
- D) Панорамний знімок
- E) фото зубів

2. Яка головна перевага цифрового відбитка над традиційним?

- A) Більше дискомфорту
- B) Відсутність архівування
- C) Висока точність і зручність для пацієнта
- D) плівковий формат
- E) лабораторне використання

3. Які формати файлів використовуються для цифрових відбитків?

- A) DOCX, XLSX
- B) STL, PLY, OBJ
- C) MP4, AVI
- D) JPEG, PNG
- E) BMP, GIF

4. Який виробник є одним із лідерів у створенні інтраоральних сканерів?

- A) Nikon
- B) Canon
- C) 3Shape
- D) Olympus
- E) Panasonic

5. Яка перевага цифрового відтиску для лабораторії?

- A) паперовий архів
- B) Швидке отримання даних і висока точність
- C) традиційні моделі
- D) фотографії
- E) гіпсові відбитки

6. Яка проблема може виникнути при інтраоральному скануванні?

- A) Погана переносимість пацієнтом
- B) Наявність відблисків і слиновиділення
- C) паперовий результат
- D) Відсутність архівування
- E) фотографії

7. Який етап у протезуванні цифровий відтиск замінює?

- A) Виготовлення гіпсової моделі з альгінатного відбитка
- B) Панорамний знімок

- С) Фотопротокол
- D) Фрезерування
- E) Підбір кольору

8. Яка технологія використовується в більшості сканерів?

- A) Лазерне або оптичне сканування
- B) механічне зняття
- C) фотографування
- D) 2D-сканування
- E) плівка

9. Яка перевага цифрового відбитка для пацієнта?

- A) Мінімізація дискомфорту та швидкість процедури
- B) паперовий запис
- C) фотографія зубів
- D) рентгенівське дослідження
- E) використання гіпсу

10. Який недолік цифрових відбитків?

- A) Висока вартість обладнання
- B) Відсутність архівування
- C) Зменшення точності
- D) механічні помилки
- E) 2D-зображення

Тема 13. Цифрова модель. Лабораторні сканери

Мета заняття: Ознайомити студентів із процесом створення цифрових моделей та принципами роботи лабораторних сканерів.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність

Тривимірна цифрова модель зубощелепної системи є основою для більшості сучасних стоматологічних процесів — від діагностики до виготовлення протезів. Якщо традиційно стоматологічні моделі створювалися з гіпсу на основі відбитків, то нині все більше застосовують цифрові моделі, які формуються або за допомогою інтраорального сканування, або шляхом сканування гіпсових моделей у лабораторії. Лабораторні сканери стали невід’ємним елементом роботи зуботехнічних лабораторій.

1. Цифрова модель у стоматології

Цифрова модель — це віртуальне 3D-зображення зубів і щелеп, яке можна переглядати, аналізувати та використовувати для CAD/CAM-виробництва.

Переваги цифрової моделі:

- висока точність (похибка <20 мкм);
- можливість необмеженого архівування;
- легке внесення змін у віртуальному середовищі;
- швидка передача в лабораторію через інтернет.

2. Лабораторні сканери

Це пристрої, що перетворюють гіпсові відбитки або воскові шаблони на цифрові 3D-моделі.

Типи лабораторних сканерів:

- Лазерні – забезпечують високу точність, підходять для складних робіт.
- Оптичні (з камерами) – швидші у використанні, зручні для щоденної практики.
- Контактні – менш поширені, застосовуються у спеціальних випадках.

Відомі виробники:

3Shape, Dental Wings, Amann Girrbach, Straumann.

3. Використання цифрових моделей

- виготовлення коронок, мостів, вінірів;
- планування імплантації;
- ортодонтичні розрахунки;
- створення шаблонів для хірургії.

4. Перспективи

- інтеграція лабораторних і клінічних сканів в єдине середовище;
- поява компактних «гібридних» сканерів (лабораторних і клінічних);
- застосування AI для автоматичного редагування моделей.

Контрольні питання

1. Що таке CAD у стоматології?
2. Які основні функції виконують CAD-системи?
3. Назвіть популярні CAD-програми у стоматології.
4. Які переваги має використання CAD у клінічній практиці?
5. Які проблеми та перспективи розвитку CAD-технологій?

Тестові завдання

1. Що таке цифрова модель у стоматології?

- A) Паперова карта пацієнта
- B) 3D-зображення зубних рядів, отримане шляхом сканування
- C) Панорамний рентген-знімок
- D) Гіпсова модель щелеп
- E) Фотопротокол

2. Яка головна перевага цифрової моделі перед гіпсовою?

- A) Висока вартість
- B) Можливість архівування та точність
- C) 2D-зображення
- D) паперове зберігання
- E) Збільшення часу виготовлення

3. Який тип сканера використовується для отримання цифрової моделі у лабораторії?

- A) Радіовізіограф
- B) Лабораторний оптичний або лазерний сканер
- C) Камера смартфона
- D) Плівковий рентген

Е) Дзеркало

4. Які формати файлів найчастіше використовуються для цифрових моделей?

- А) JPEG, PNG
- В) STL, OBJ, PLY
- С) DOCX, XLSX
- Д) MP4, AVI
- Е) PDF, TXT

5. Яка перевага цифрових моделей для лікаря?

- А) паперовий архів
- В) Можливість інтеграції з CAD/CAM та легкий обмін даними
- С) Неможливість редагування
- Д) візуальний аналіз
- Е) ручна обробка

6. Яка головна проблема використання лабораторних сканерів?

- А) Висока вартість обладнання
- В) Відсутність архівування
- С) механічні помилки
- Д) Зменшення точності
- Е) Виключне використання гіпсу

7. Який принцип роботи лабораторних сканерів?

- А) Хімічне проявлення
- В) Оптичне або лазерне зчитування поверхні моделі
- С) Фотографування обличчя
- Д) механічне вимірювання
- Е) плівкова технологія

8. Яка перевага цифрової моделі для пацієнта?

- А) Менша точність
- В) Швидкість і наочність планування лікування
- С) паперовий результат
- Д) Збільшення часу процедури
- Е) фото зубів

9. Яка функція доступна при роботі з цифровими моделями?

- А) друк
- В) Вимірювання відстаней, площ і обсягів у програмі
- С) архівування
- Д) візуалізація
- Е) вибір кольору

10. Який з варіантів є застосуванням цифрової моделі?

- А) фотографування
- В) Планування ортодонтчного та ортопедичного лікування

- C) архівування фото
- D) плівкова діагностика
- E) протезування

Тема 14. Цифровий дизайн у стоматології. Computer-aided design (CAD)

Мета заняття: Вивчити принципи комп'ютерного проектування стоматологічних конструкцій та їх переваги.

Коротка характеристика теми

Вступ

CAD (Computer-Aided Design) — це технологія комп'ютерного проектування стоматологічних конструкцій. Вона стала ключовим етапом у цифровому робочому процесі, оскільки дозволяє лікарю та техніку створювати точні, індивідуалізовані протези, враховуючи анатомічні особливості пацієнта.

1. Сутність CAD у стоматології

CAD – це програмне середовище, у якому відбувається моделювання конструкцій (коронки, мостів, імплантатів, ортодонтичних апаратів).

Переваги CAD:

- висока точність і прогнозованість результату;
- можливість візуалізації ще до виготовлення;
- інтеграція з CAM для автоматизованого виробництва;
- економія часу і ресурсів.

2. Основні функції CAD

- створення 3D-моделей реставрацій;
- моделювання анатомічної форми зубів;
- контроль товщини та міцності конструкцій;
- віртуальна артикуляція для оцінки оклюзії.

3. Популярні CAD-системи

- Exocad – універсальна система для ортопедії, ортодонтії, імплантології.
- 3Shape Dental System – широко використовується у світі.
- Planmeca PlanCAD – інтеграція з інтраоральними сканерами.
- CEREC – «кабінетна» CAD/CAM система.

4. Виклики та перспективи

- потреба у навчанні користувачів;
- висока вартість ліцензій;
- у майбутньому – автоматизація моделювання за допомогою AI, поєднання CAD із DSD для естетичного планування.

Контрольні питання

1. Що таке CAD у стоматології?
2. Які основні функції виконують CAD-системи?
3. Назвіть популярні CAD-програми у стоматології.
4. Які переваги має використання CAD у клінічній практиці?
5. Які проблеми та перспективи розвитку CAD-технологій?

Тестові завдання

1. Що означає CAD у стоматології?

- A) Computer Aided Design – комп'ютерне проектування стоматологічних конструкцій
- B) Complete Artificial Denture – повний знімний протез
- C) Clinical Anatomy Data – клінічні дані
- D) Computer Advanced Diagnosis – комп'ютерна діагностика
- E) Centralized Archiving Data – централізовані дані

2. Для чого використовується CAD?

- A) архівування даних
- B) Проектування коронок, мостів, вкладок, ортодонтичних апаратів
- C) для фотографування
- D) для діагностики карієсу
- E) для підбору кольору

3. Яка програма належить до CAD-систем у стоматології?

- A) 3Shape Dental System
- B) Photoshop
- C) Excel
- D) PowerPoint
- E) Word

4. Яка головна перевага CAD?

- A) Відсутність інтеграції
- B) Висока точність та автоматизація проектування
- C) паперовий архів
- D) Збільшення помилок
- E) 2D-зображення

5. Що є необхідною умовою для роботи CAD?

- A) Фотопротокол
- B) Цифровий відтиск або модель
- C) Паперова карта пацієнта
- D) Панорамний знімок
- E) фотодокументація

6. Яка головна перевага CAD для пацієнта?

- A) архівування
- B) Швидкість виготовлення і прогнозованість результату
- C) Зменшення точності
- D) плівкова модель
- E) Відсутність архіву

7. Який недолік CAD-систем?

- A) Висока вартість обладнання і програм
- B) механічні помилки
- C) Відсутність архівування

- D) паперове використання
- E) Зниження точності

8. Який формат файлів найчастіше використовується в CAD?

- A) STL
- B) MP3
- C) DOCX
- D) JPEG
- E) TXT

9. Яка функція доступна у CAD-системах?

- A) Розрахунок оклюзійних контактів
- B) друк фото
- C) діагностика карієсу
- D) архівування
- E) фотодокументація

10. Який напрям найбільше використовує CAD у стоматології?

- A) Естетична стоматологія, ортопедія, ортодонтія
- B) профілактика
- C) терапія
- D) гігієна
- E) дитяча стоматологія

Тема 15. Планування лікування в цифровому середовищі. Можливості програмного забезпечення для моделювання конструкцій зубних протезів

Мета завдання: Навчити використовувати програмне забезпечення для планування лікування та моделювання конструкцій зубних протезів.

Коротка характеристика теми

Вступ

Сучасна стоматологія базується на принципах доказовості, точності та персоналізації. Планування лікування в цифровому середовищі дозволяє лікарю ще до початку втручання побачити кінцевий результат, оцінити ризики та оптимізувати процес. Це стало можливим завдяки програмному забезпеченню, яке дозволяє моделювати протези, реставрації й навіть цілі робочі процеси.

1. Принципи цифрового планування

- використання даних інтраоральних сканів, КПКТ і фотографій;
- створення віртуальної моделі пацієнта;
- аналіз оклюзії та артикуляції;
- віртуальне примірювання конструкцій.

2. Можливості програмного забезпечення

- Моделювання зубних протезів (коронки, мости, вкладки);
- Створення хірургічних шаблонів для імплантації;

- Оцінка естетики посмішки у поєднанні з DSD;
- Симуляція жувальних навантажень і прогнозування довговічності конструкцій.

3. Популярні програми

- Exocad – багатофункціональне середовище для протезування;
- 3Shape Dental System – інтегрована екосистема для ортопедії;
- BlueSkyPlan – спеціалізоване для імплантології;
- NobelClinician – для цифрового планування імплантації.

4. Переваги

- підвищення точності лікування;
- зниження кількості клінічних візитів;
- можливість обговорення плану з пацієнтом;
- інтеграція з лабораторіями та САМ-виробництвом.

5. Перспективи

- поєднання цифрового планування з AI для прогнозу результатів;
- створення єдиних міждисциплінарних платформ (терапія, хірургія, ортодонтія);
- інтеграція з VR/AR для віртуальних операцій.

Контрольні питання

1. Які принципи цифрового планування лікування ви знаєте?
2. Які можливості надає програмне забезпечення для моделювання протезів?
3. Назвіть популярні програми для планування лікування в стоматології.
4. У чому полягають переваги цифрового планування?
5. Які перспективи розвитку цього напрямку?

Тестові завдання

1. Що означає планування лікування в цифровому середовищі?

- A) паперове планування
- B) Використання програмного забезпечення для створення та аналізу клінічного плану
- C) фотографії
- D) рентгенівські знімки
- E) ручне креслення

2. Яка головна перевага цифрового планування лікування?

- A) Відсутність архівування
- B) Прогнозованість і точність результатів
- C) паперовий архів
- D) плівкові моделі
- E) усна консультація

3. Яка функція доступна у програмному забезпеченні для планування лікування?

- A) Візуалізація майбутніх протезів
- B) друк фото
- C) підбір кольору
- D) архівування
- E) плівкові моделі

4. Які дані використовуються для цифрового планування?

- A) Лише фотопротокол
- B) Цифрові відбитки, КТ, фотопротокол
- C) паперові карти
- D) рентгенівські плівки
- E) усне опитування

5. Яка головна перевага цифрового моделювання протезів для лабораторії?

- A) архівування
- B) Точність і швидкість виготовлення
- C) паперовий результат
- D) візуалізація
- E) механічні методи

6. Який результат цифрового планування для пацієнта?

- A) архівування
- B) Можливість побачити прогнозований результат до початку лікування
- C) паперова консультація
- D) плівкова фотографія
- E) усний план

7. Який софт використовується для цифрового планування лікування?

- A) Exocad, 3Shape, Planmeca Romexis
- B) Photoshop
- C) Excel
- D) Word
- E) PowerPoint

8. Яка проблема може виникнути при цифровому плануванні?

- A) Висока вартість програм
- B) Неможливість архівування
- C) Відсутність точності
- D) паперовий результат
- E) ручне креслення

9. Яка головна перевага цифрового планування для лікаря?

- A) фотодокументація
- B) Оптимізація роботи і точність лікування
- C) паперовий архів
- D) візуалізація
- E) діагностика карієсу

10. Який формат файлів використовується для цифрових протезних конструкцій?

- A) STL, PLY, OBJ
- B) JPEG, PNG
- C) DOCX, XLSX
- D) TXT, PDF

Тема 16. Автоматизоване виробництво. Computer-aided manufacturing (CAM). Огляд основних технологій виробництва конструкцій. 3D-друк

Мета заняття: Ознайомити студентів із сучасними CAM-технологіями та можливостями 3D-друку у виготовленні стоматологічних конструкцій.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність

Якщо CAD забезпечує етап проєктування, то CAM (Computer-Aided Manufacturing) відповідає за виробництво. У стоматології CAM-технології дозволяють перетворювати цифрові моделі на фізичні об'єкти — коронки, вініри, імпланти, ортодонтичні апарати. Завдяки автоматизації процес стає точнішим, швидшим та прогнозованішим. Особливу роль відіграє 3D-друк, який в останнє десятиліття здійснив справжню революцію у стоматологічній практиці.

1. CAM у стоматології

CAM — це процес виготовлення стоматологічних конструкцій із використанням автоматизованих пристроїв:

- фрезерні системи (механічне видалення матеріалу з заготовки);
- 3D-принтери (адитивне нарощування матеріалу шар за шаром).

2. Фрезерування

Фрезерні станки застосовуються для обробки:

- цирконію;
- металевих сплавів;
- кераміки;
- воскових заготовок.

Переваги:

- висока точність;
- довговічність конструкцій;
- передбачуваність результатів.

Недоліки:

- значні витрати матеріалу;
- шумність і потреба у потужному обладнанні.

3. 3D-друк

Технології 3D-друку у стоматології:

- SLA (stereolithography) – полімеризація смоли лазером;
- DLP (digital light processing) – швидший аналог SLA;
- SLS (selective laser sintering) – лазерне спікання порошків (метали, полімери);
- FDM (fused deposition modeling) – плавлення пластику (менш точна технологія).

Застосування 3D-друку:

- виготовлення хірургічних шаблонів;
- друк моделей щелеп;
- ортодонтичні капи (aligners);
- тимчасові коронки та протези.

4. Перспективи розвитку

- використання біосумісних і багатофункціональних матеріалів;
- біодрук (створення кісткової та м'якої тканини);
- зменшення вартості обладнання;
- повна інтеграція CAD–CAM у робочий процес.

Контрольні питання

1. Що таке САМ у стоматології?
2. Які основні технології автоматизованого виробництва використовуються?
3. Які переваги має фрезерування у порівнянні з 3D-друком?
4. Для чого застосовується 3D-друк у стоматології?
5. Які перспективи розвитку САМ-технологій?

Тестові завдання

1. Що означає термін САМ у стоматології?

- A) Computer-Aided Manufacturing – комп'ютеризоване виробництво
- B) Clinical Anatomy Model – клінічна анатомічна модель
- C) Central Archive Management – централізоване керування архівом
- D) Complete Artificial Model – повна штучна модель
- E) Clinical Assisted Management – клінічне керування

2. Яка технологія є прикладом САМ у стоматології?

- A) Традиційні гіпсові відбитки
- B) Фрезерування керамічних коронок
- C) Панорамна рентгенографія
- D) фотопротокол
- E) паперове планування

3. Яка головна перевага САМ?

- A) архівування
- B) Висока точність та автоматизація виробництва
- C) паперовий результат
- D) механічне виготовлення
- E) діагностика карієсу

4. Які матеріали використовуються для САМ-виробництва?

- A) Гіпс
- B) Кераміка, цирконій, композити, метали
- C) папір
- D) пластмаса
- E) дерево

5. Що таке 3D-друк у стоматології?

- A) Фотографування зубів у 3D
- B) Шарове нарощування матеріалу для створення моделі чи конструкції
- C) панорамне зображення
- D) архівування

Е) паперові відбитки

6. Яка технологія 3D-друку найчастіше використовується для стоматологічних моделей?

- А) SLA (стереолітографія)
- В) Лазерна фотографія
- С) Фотографія у RAW-форматі
- Д) Плівковий друк
- Е) Панорамна рентгенографія

7. Яка головна перевага 3D-друку для лабораторії?

- А) архівування
- В) Швидке виготовлення моделей і прототипів
- С) плівковий результат
- Д) фото
- Е) ручне моделювання

8. Який недолік САМ/3D-друку?

- А) Висока вартість обладнання
- В) паперовий результат
- С) Відсутність архівування
- Д) Зниження точності
- Е) Виключне використання гіпсу

9. Яке застосування САМ є найпоширенішим?

- А) Виготовлення ортопедичних конструкцій
- В) фотопротокол
- С) планування
- Д) діагностика
- Е) архівування

10. Який матеріал найчастіше використовується у 3D-друці для хірургічних шаблонів?

- А) Смоли (resins)
- В) Папір
- С) Гіпс
- Д) Пластилін
- Е) Дерево

Тема 17. Цифровий робочий процес у терапевтичній стоматології

Мета завдання: Сформувати розуміння цифрових методів діагностики та лікування в терапевтичній стоматології.

Коротка характеристика теми

Вступ

Терапевтична стоматологія охоплює лікування карієсу, пульпіту, періодонтиту, патології твердих тканин зубів і слизової. Цифрові технології докорінно змінили цей напрям,

дозволяючи лікарів не лише діагностувати патологію на ранніх стадіях, а й прогнозувати ефективність лікування.

1. Діагностика

- Цифрова рентгенографія та радіовізіографія – виявлення карієсу, періапикальних змін.
- КПКТ – деталізація складних випадків.
- Цифрові камери та спектрофотометри – рання діагностика демінералізації.

2. Планування лікування

- створення цифрової карти зубів;
- прогнозування потреби у реставраціях;
- оцінка ризику розвитку карієсу за допомогою AI.

3. Лікувальний процес

- Ізоляція – цифрові системи планування rubber-dam;
- Навігаційні системи для ендодонтичного лікування (поєднання мікроскопа й КТ);
- Цифрове підбирання кольору реставраційних матеріалів;
- CAD/CAM-інлеї та онлеї як альтернатива композитним реставраціям.

4. Перспективи

- автоматизовані системи діагностики карієсу;
- AI-аналіз пломбування каналів;
- застосування роботизованих систем у терапії.

Контрольні питання

1. Які цифрові технології використовуються у діагностиці в терапевтичній стоматології?
2. Як цифрові методи допомагають планувати лікування?
3. Які сучасні інновації застосовуються в ендодонтії?
4. У чому полягає перевага CAD/CAM-інлеїв над традиційними реставраціями?
5. Які перспективи має цифрова терапевтична стоматологія?

Тестові завдання

1. Що включає цифровий робочий процес у терапевтичній стоматології?

- A) фотопротокол
- B) Цифрову діагностику, планування та контроль лікування
- C) архівування
- D) плівкові моделі
- E) усне планування

2. Який метод діагностики є прикладом цифрових технологій у терапії?

- A) Плівкова рентгенографія
- B) Радіовізіографія
- C) фотографія
- D) гіпсова модель
- E) паперовий запис

3. Яка функція цифрової фотографії у терапевтичній стоматології?

- A) архівування
- B) Документація стану зубів та контроль лікування
- C) реклама

- D) паперовий запис
- E) вибір кольору

4. Яке програмне забезпечення може використовуватись для контролю терапевтичного лікування?

- A) Excel
- B) Planmeca Romexis
- C) Word
- D) PowerPoint
- E) Photoshop

5. Яка перевага цифрових технологій для лікаря-терапевта?

- A) Зменшення точності діагностики
- B) Прогнозованість результатів та зручність контролю
- C) архівування
- D) ручне креслення
- E) усна консультація

6. Яка роль радіовізіографії у терапії?

- A) фотографування обличчя
- B) Виявлення карієсу та періапікальних уражень
- C) архівування
- D) планування імплантації
- E) вибір кольору

7. Який недолік цифрових технологій у терапевтичній стоматології?

- A) Висока вартість обладнання
- B) Неможливість архівування
- C) механічні помилки
- D) паперовий результат
- E) плівкова діагностика

8. Яке застосування цифрових сканерів можливе у терапії?

- A) Для виготовлення гіпсових моделей
- B) Для отримання цифрових відбитків при реставраціях
- C) фотографування
- D) архівування
- E) діагностика

9. Яка головна перевага цифрових технологій для пацієнта?

- A) Збільшення часу лікування
- B) Зменшення дискомфорту і прогнозованість результату
- C) паперовий архів
- D) реклама
- E) фотографії

10. Яка технологія допомагає у контролі якості ендодонтичного лікування?

- A) панорамний знімок
- B) Радіовізіографія та КТ
- C) паперовий запис
- D) фото
- E) гіпсова модель

Тема 18. Цифровий робочий процес в ортопедичній стоматології

Мета завдання: Ознайомити з використанням цифрових технологій на етапах діагностики, планування та виготовлення ортопедичних конструкцій.

Коротка характеристика теми

Вступ

Ортопедична стоматологія є однією з галузей медицини, яка найбільше виграла від впровадження сучасних цифрових технологій. Завдяки використанню систем CAD/CAM, цифрових відбитків та 3D-друку процес виготовлення ортопедичних конструкцій — таких як протези, коронки та вініри — став значно швидшим, точнішим і більш передбачуваним. Ці інновації дозволяють підвищити якість лікування, забезпечити індивідуальний підхід до кожного пацієнта та оптимізувати всі етапи протезування, від діагностики до остаточного виготовлення виробу.

1. Діагностика

- цифрові відбитки;
- фотопротоколи;
- КПКТ для аналізу кісткових структур.

2. Планування

- створення цифрової моделі пацієнта;
- DSD для естетичного планування;
- віртуальна артикуляція.

3. Виробництво конструкцій

- CAD для моделювання протезів;
- CAM для їх виготовлення;
- використання 3D-друку для тимчасових конструкцій;
- фрезерування цирконію та кераміки для постійних протезів.

4. Контроль результатів

- цифрові фото «до/після»;
- електронні історії хвороб;
- віддалений моніторинг за допомогою телемедицини.

5. Перспективи

- автоматизація виробництва протезів;
- застосування AI для моделювання індивідуальної анатомії;
- розвиток біопринтингу для створення біосумісних конструкцій.

Контрольні питання

1. Які цифрові технології застосовуються в ортопедичній стоматології?
2. Які можливості CAD/CAM відкривають для протезування?
3. Як використовують цифровий дизайн посмішки у протезуванні?
4. Які переваги має 3D-друк у ортопедичній стоматології?
5. Які перспективи розвитку цього напрямку ви бачите?

Тестові завдання

1. Який етап у ортопедії замінюють цифрові відбитки?

- A) Гіпсові моделі з альгінатних відбитків
- B) панорамні знімки
- C) фотопротокол
- D) паперовий архів
- E) механічні моделі

2. Яка головна перевага цифрового процесу в ортопедії?

- A) Відсутність архівування
- B) Висока точність і швидкість виготовлення конструкцій
- C) паперовий результат
- D) фотографії
- E) усна консультація

3. Які технології входять до цифрового робочого процесу в ортопедії?

- A) CAD/CAM і 3D-друк
- B) фотографування
- C) архівування
- D) панорамні знімки
- E) паперові карти

4. Яка роль CAD у ортопедії?

- A) архівування
- B) Проектування коронок, мостів, вкладок
- C) фотографії
- D) усні консультації
- E) плівкові знімки

5. Яка роль CAM у ортопедії?

- A) фотопротокол
- B) Автоматизоване виготовлення конструкцій
- C) архівування
- D) усне планування
- E) плівкова діагностика

6. Яка головна перевага цифрових технологій для пацієнта в ортопедії?

- A) Збільшення кількості помилок
- B) Висока точність, прогнозованість і комфорт
- C) паперовий архів
- D) плівкові моделі

Е) фотопротокол

7. Яке програмне забезпечення може використовуватись в ортопедичному процесі?

- А) Exocad, 3Shape
- В) Photoshop
- С) Excel
- Д) Word
- Е) PowerPoint

8. Який матеріал часто використовується у САМ для коронок?

- А) Дерево
- В) Цирконій
- С) Папір
- Д) Гіпс
- Е) Пластлін

9. Яка проблема існує при впровадженні цифрових технологій в ортопедії?

- А) Висока вартість обладнання і програм
- В) Відсутність архівування
- С) механічні помилки
- Д) паперовий результат
- Е) фотографії

10. Який кінцевий результат цифрового процесу в ортопедії?

- А) Фотопротокол
- В) Виготовлення ортопедичної конструкції високої точності
- С) архівування
- Д) паперовий план
- Е) плівкова модель

Тема 19. Цифровий робочий процес в хірургічній стоматології

Мета заняття: Засвоїти цифрові методи планування та навігації в стоматологічній хірургії.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність

Хірургічна стоматологія вимагає максимальної точності й прогнозованості, адже будь-яка похибка може призвести до ускладнень. Традиційні методи діагностики та планування (панорамні знімки, гіпсові моделі) мали обмежені можливості. Цифрові технології дозволили створити єдиний робочий процес — від діагностики до виготовлення хірургічних шаблонів, що підвищує якість та безпеку лікування.

1. Діагностика

- КПКТ — основний метод для візуалізації анатомії кісткової тканини;
- цифрові фотографії та 3D-скани — для аналізу топографії щелеп;
- інтеграція даних у програмному забезпеченні — поєднання КТ, фото й відбитків.

2. Планування

- моделювання хірургічних втручань (видалення зубів, імплантація, кісткова пластика);
- віртуальне визначення місця встановлення імплантатів;
- використання навігаційних систем.

3. Виконання

- хірургічні шаблони, виготовлені на 3D-принтері;
- навігаційна хірургія з використанням спеціального обладнання;
- мінімально інвазивні втручання завдяки точному плануванню.

4. Післяопераційний контроль

- цифрові фото для оцінки загоєння;
- телемедицина для дистанційного моніторингу;
- аналіз результатів у програмному середовищі.

5. Перспективи

- роботизована хірургія;
- AI для прогнозування ризиків;
- біодрук тканин для реконструктивної хірургії.

Контрольні питання

1. Які цифрові технології використовуються в діагностиці у хірургічній стоматології?
2. Що таке хірургічні шаблони та як вони виготовляються?
3. Як цифрові методи впливають на точність імплантації?
4. Які можливості відкриває телемедицина для післяопераційного контролю?
5. Які перспективи розвитку цифрової хірургії?

Тестові завдання

1. Що є головною перевагою цифрових технологій у хірургії?

- A) архівування
- B) Висока точність планування та навігації
- C) плівкові знімки
- D) паперові моделі
- E) фотопротокол

2. Яке дослідження найчастіше використовується для планування імплантації?

- A) Панорамний знімок
- B) КПКТ
- C) Плівкова рентгенографія
- D) фотопротокол
- E) Усне опитування

3. Яка роль цифрових шаблонів у хірургії?

- A) архівування
- B) Навігація при встановленні імплантатів
- C) фотографування
- D) паперовий результат
- E) вибір кольору

4. Який софт використовується для планування хірургії?

- A) Photoshop
- B) Simplant, BlueSkyPlan
- C) Excel
- D) Word
- E) PowerPoint

5. Яка головна перевага цифрових шаблонів для пацієнта?

- A) архівування
- B) Висока точність і безпека операції
- C) фотодокументація
- D) плівкова діагностика
- E) ручне планування

6. Який недолік впровадження цифрових технологій у хірургії?

- A) Висока вартість обладнання та програм
- B) Неможливість архівування
- C) механічні помилки
- D) паперовий результат
- E) діагностика карієсу

7. Що є прикладом використання цифрових технологій у хірургії?

- A) фотопротокол
- B) Хірургічний навігаційний шаблон
- C) гіпсова модель
- D) паперовий запис
- E) плівковий знімок

8. Яка головна функція КПКТ у хірургії?

- A) Вибір кольору реставрацій
- B) Оцінка об'єму кісткової тканини та анатомічних структур
- C) фотографування
- D) архівування
- E) планування фотопротоколу

9. Що дозволяє навігаційна імплантација?

- A) архівування
- B) Точне позиціонування імплантатів згідно з цифровим планом
- C) ручне встановлення
- D) плівкову діагностику
- E) фотопротокол

10. Який кінцевий результат цифрового робочого процесу у хірургії?

- A) архівування
- B) Безпечне та прогнозоване хірургічне втручання
- C) паперовий результат
- D) фотопротокол
- E) плівкова модель

Тема 20. Цифровий робочий процес в профілактиці стоматологічних захворювань

Мета заняття: Ознайомити студентів із цифровими технологіями в профілактиці стоматологічних захворювань та контролі гігієни.

Коротка характеристика теми

Вступ

Профілактика є ключовим напрямом стоматології, адже запобігти захворюванню завжди легше, ніж лікувати його наслідки. У цифрову епоху профілактика отримала новий інструментарій: від комп'ютерного моделювання ризиків до мобільних додатків для контролю гігієни.

1. Діагностика ризиків

- цифрові камери та спектрофотометри для раннього виявлення карієсу;
- аналіз харчових звичок пацієнта за допомогою мобільних застосунків;
- AI-аналіз фото зубів і ясенного краю.

2. Планування профілактичних заходів

- створення індивідуальних профілактичних планів;
- використання цифрових моделей для оцінки прикусу;
- візуалізація правильних гігієнічних навичок.

3. Цифрові інструменти для профілактики

- Intraoral cameras – демонстрація пацієнтові ділянок, що потребують уваги;
- мобільні додатки (Oral-B App, Philips Sonicare App) – контроль чищення зубів;
- цифрові датчики у щітках – аналіз ефективності гігієни.

4. Освітня функція

Цифрові технології дозволяють проводити інтерактивне навчання пацієнтів: відеоінструкції, VR-моделювання техніки чищення зубів, телемедичні консультації.

5. Перспективи

- використання біосенсорів для моніторингу pH у ротовій порожнині;
- поєднання профілактичних програм із національними системами e-health;
- персоналізована профілактика на основі AI-аналізу.

Контрольні питання

1. Як цифрові технології допомагають у ранній діагностиці карієсу?
2. Які цифрові інструменти використовуються для профілактики?
3. Яке значення мають мобільні додатки для контролю гігієни?
4. Як цифрові технології застосовуються у навчанні пацієнтів?
5. Які перспективи цифрової профілактики ви знаєте?

Тестові завдання

1. Яка роль цифрових технологій у профілактиці?

- A) архівування
- B) Раннє виявлення ризиків і контроль гігієни
- C) фотопротокол
- D) паперовий запис

Е) плівкові моделі

2. Який цифровий метод допомагає оцінити рівень гігієни зубів?

- А) Плівковий знімок
- В) Цифрова флуоресценція
- С) фотопротокол
- Д) панорамне фото
- Е) архівування

3. Яка технологія використовується для оцінки карієс-активності?

- А) Паперовий опитувальник
- В) DIAGNOdent (лазерна флуоресценція)
- С) фотопротокол
- Д) панорамний знімок
- Е) архівування

4. Яка перевага цифрових технологій у профілактиці для пацієнта?

- А) Вища вартість
- В) Можливість візуалізації та мотивації
- С) паперовий архів
- Д) плівкові знімки
- Е) реклама

5. Яке програмне забезпечення може застосовуватись для профілактики?

- А) Excel
- В) Cariogram
- С) Photoshop
- Д) Word
- Е) PowerPoint

6. Який недолік цифрових профілактичних технологій?

- А) Висока вартість обладнання
- В) паперовий результат
- С) Неможливість архівування
- Д) механічні помилки
- Е) усне планування

7. Який цифровий метод дозволяє виявити демінералізацію емалі?

- А) панорамний знімок
- В) Лазерна флуоресценція
- С) архівування
- Д) фотопротокол
- Е) паперовий запис

8. Яка перевага цифрових технологій для лікаря у профілактиці?

- А) Збільшення часу прийому
- В) Об'єктивізація та зручність контролю

- С) паперовий результат
- Д) плівкові знімки
- Е) фотопротокол

9. Який цифровий інструмент застосовується для навчання пацієнтів гігієні?

- А) паперові схеми
- В) Візуалізація на цифрових моделях і фото
- С) архівування
- Д) панорамний знімок
- Е) усне пояснення

10. Який кінцевий результат цифрового процесу у профілактиці?

- А) архівування
- В) Мотивація пацієнта та ефективна профілактика захворювань
- С) плівковий знімок
- Д) фотопротокол
- Е) паперовий запис

Тема 21. Цифровий робочий процес в ортодонтії

Мета заняття: Навчити застосовувати цифрові методи діагностики, планування та контролю в ортодонтичному лікуванні.

Коротка характеристика теми

Вступ

Ортодонтія — одна з найбільш «цифрових» спеціальностей у стоматології. Вона потребує тривалого лікування, детального планування й активного залучення пацієнта. Цифрові технології дозволили перейти від класичних брекет-систем до персоналізованих aligners та віртуального планування всіх етапів лікування.

1. Діагностика

- цифрова фотографія та фотопротоколи;
- інтраоральні скани для створення 3D-моделей;
- КПКТ для аналізу положення ретинованих зубів;
- цифрові лицеві дуги.

2. Планування

- створення віртуальної моделі пацієнта;
- моделювання переміщення зубів;
- розрахунок часу лікування;
- створення серії кап (aligners).

3. Лікування

- виготовлення aligners на 3D-принтері;
- використання індивідуалізованих брекет-систем;
- контроль лікування через мобільні застосунки (напр. Dental Monitoring).

4. Контроль результатів

- цифрові фото та скани для оцінки проміжних результатів;
- дистанційний моніторинг пацієнта;
- автоматичні нагадування пацієнту про зміну aligners.

5. Перспективи

- застосування AI для прогнозу результатів лікування;
- VR/AR для моделювання та навчання;
- повна автоматизація виготовлення aligners.

Контрольні питання

1. Які цифрові технології використовуються для діагностики в ортодонтії?
2. Як відбувається цифрове планування переміщення зубів?
3. Які переваги мають aligners над традиційними брекет-системами?
4. Як застосовується дистанційний моніторинг у ортодонтії?
5. Які перспективи розвитку цифрової ортодонтії?

Тестові завдання

1. Що включає цифровий процес в ортодонтії?

- A) паперовий архів
- B) Діагностику, планування та контроль лікування за допомогою цифрових технологій
- C) фотопротокол
- D) плівкові моделі
- E) усне планування

2. Який метод візуалізації найчастіше використовується в ортодонтії?

- A) Панорамна рентгенографія
- B) Цефалометрія
- C) фотопротокол
- D) паперовий архів
- E) усне пояснення

3. Які формати файлів використовуються для цифрових ортодонтичних моделей?

- A) STL, PLY, OBJ
- B) DOCX, XLSX
- C) JPEG, PNG
- D) MP4, AVI
- E) PDF, TXT

4. Який софт застосовується в ортодонтії для цифрового планування?

- A) AutoCAD
- B) Dolphin Imaging, 3Shape Ortho
- C) Photoshop
- D) Excel
- E) PowerPoint

5. Яка головна перевага цифрового процесу в ортодонтії?

- A) паперовий архів
- B) Прогнозованість результатів і візуалізація лікування

- C) плівкові знімки
- D) архівування
- E) фотопротокол

6. Яке застосування цифрових сканерів в ортодонтії?

- A) архівування
- B) Отримання цифрових відбитків і виготовлення aligners
- C) фотографування
- D) панорамні знімки
- E) паперовий результат

7. Який недолік цифрових технологій в ортодонтії?

- A) Висока вартість обладнання
- B) Неможливість архівування
- C) механічні помилки
- D) плівкова діагностика
- E) паперове планування

8. Який приклад використання цифрових технологій у пацієнтів з брекетами?

- A) фотопротокол
- B) 3D-модельовання переміщення зубів
- C) паперовий архів
- D) плівкові знімки
- E) ручне креслення

9. Який цифровий інструмент дозволяє контролювати динаміку лікування?

- A) фотопротокол
- B) Порівняння цифрових моделей у різні періоди
- C) панорамний знімок
- D) паперовий запис
- E) плівкова діагностика

10. Який результат цифрового процесу в ортодонтії для пацієнта?

- A) архівування
- B) Прогнозований і контрольований результат лікування
- C) плівковий знімок
- D) паперовий план
- E) фотопротокол

Тема 22. Телемедичні технології в стоматології. Основні можливості телестоматології

Мета заняття: Ознайомити з можливостями телемедицини у стоматології та принципами віддалених консультацій.

Коротка характеристика теми

Вступ. Актуальність

Телемедицина стала ключовим інструментом у сучасному світі, особливо після пандемії COVID-19, коли зросла потреба у віддалених консультаціях. У стоматології цей напрям дістав назву телестоматологія. Вона відкриває нові можливості для діагностики, контролю та навіть планування лікування на відстані, зменшуючи географічні бар'єри та роблячи допомогу доступнішою.

1. Визначення

Телестоматологія — це застосування інформаційних та комунікаційних технологій для обміну медичною інформацією, надання консультацій і контролю за пацієнтом дистанційно.

2. Основні напрями застосування

- Дистанційні консультації – пацієнт може отримати рекомендації без відвідування клініки.
- Моніторинг лікування – контроль носіння кап (aligners), перевірка стану післяопераційної ділянки.
- Освітня функція – онлайн-лекції, демонстрація гігієнічних навичок.
- Друга думка – можливість залучення інших фахівців.

3. Технологічна база

- відеозв'язок (Zoom, MS Teams, спеціалізовані медичні платформи);
- мобільні додатки (Dental Monitoring);
- інтеграція з електронними історіями хвороби.

4. Переваги

- зручність для пацієнта;
- доступність спеціалістів у віддалених регіонах;
- економія часу;
- швидке реагування у випадках ускладнень.

5. Виклики

- потреба у захисті персональних даних (GDPR, HIPAA);
- обмеження щодо повноцінного огляду;
- технічні складнощі (інтернет, обладнання).

6. Перспективи

- використання AI для автоматичного аналізу фото, які пацієнт надсилає лікарю;
- створення національних платформ телестоматології;
- інтеграція з VR для навчання пацієнтів.

Контрольні питання

1. Що таке телестоматологія?
2. Які основні напрями її використання?
3. Які переваги мають дистанційні консультації?
4. Які проблеми пов'язані з упровадженням телемедицини?
5. Які перспективи розвитку телестоматології?

Тестові завдання

1. Що таке телестоматологія?

- A) фотодокументація пацієнта
- B) Використання ІТ для дистанційних консультацій і контролю лікування

- C) панорамна рентгенографія
- D) паперовий архів
- E) 3D-друк

2. Яка головна перевага телемедицини для пацієнта?

- A) Збільшення витрат
- B) Можливість консультації без фізичного відвідування клініки
- C) реклама
- D) фотопротокол
- E) паперовий запис

3. Які сервіси найчастіше використовують у телемедицині?

- A) Instagram, TikTok
- B) Zoom, спеціалізовані медичні платформи
- C) фотопротокол
- D) плівкові знімки
- E) паперовий архів

4. Який недолік телемедицини?

- A) Висока точність
- B) Проблеми з безпекою даних
- C) паперове планування
- D) реклама
- E) архівування

5. Який приклад телемедицини у стоматології?

- A) фотопротокол
- B) Віддалений контроль носіння aligners
- C) плівковий знімок
- D) паперовий запис
- E) реклама

6. Яка головна перевага телемедицини для лікаря?

- A) реклама
- B) Швидке надання другої думки та моніторинг пацієнта
- C) паперове архівування
- D) плівкова діагностика
- E) усна консультація

7. Яка проблема є типовою для телемедицини?

- A) висока точність
- B) Обмеженість повноцінного огляду пацієнта
- C) архівування
- D) реклама
- E) плівкові знімки

8. Який цифровий інструмент допомагає підвищити ефективність телемедицини?

- A) фотопротокол
- B) AI-аналіз фото пацієнтів
- C) паперовий архів
- D) плівкові знімки
- E) 3D-друк

9. Яка перевага телемедицини у віддалених регіонах?

- A) Відсутність діагностики
- B) Доступність лікаря без фізичної присутності
- C) паперовий запис
- D) плівкові знімки
- E) фотопротокол

10. Який кінцевий результат застосування телемедицини?

- A) архівування
- B) Підвищення доступності стоматологічної допомоги
- C) паперовий результат
- D) реклама
- E) плівкова діагностика

Тема 23. Використання технологій віртуальної реальності (VR), доповненої реальності (AR) та симуляційного навчання

Мета заняття: Розкрити значення VR/AR у стоматологічній освіті та клінічному моделюванні.

Коротка характеристика теми

Вступ

Навчання та підготовка стоматологів завжди потребували клінічної практики, що було пов'язано з обмеженнями: кількість пацієнтів, ризик для здоров'я, складність відпрацювання рідкісних випадків. Сьогодні на допомогу приходять VR (Virtual Reality) та AR (Augmented Reality) технології, які створюють умови для безпечного й ефективного навчання та планування лікування.

1. Віртуальна реальність (VR)

VR створює повністю штучне середовище, у якому студент чи лікар може тренуватися.

Приклади використання:

- симуляція препарування зубів;
- віртуальні операції з імплантації;
- тренування роботи з ендодонтичними інструментами.

2. Доповнена реальність (AR)

AR накладає цифрові об'єкти на реальний світ.

Приклади:

- візуалізація внутрішніх структур під час операції;
- підказки студентам у режимі реального часу;
- планування ортодонтичного переміщення зубів.

3. Симуляційне навчання

Це поєднання VR/AR із манекенами, цифровими фантомами та інтерактивними тренажерами.

4. Переваги VR/AR

- безпечне середовище для навчання;
- можливість повторення маніпуляцій без обмежень;
- інтеграція з реальними клінічними даними.

5. Перспективи

- масове впровадження у стоматологічні факультети;
- використання для планування складних хірургічних втручань;
- поєднання VR/AR із штучним інтелектом.

Контрольні питання

1. Що таке VR та AR і чим вони відрізняються?
2. Які приклади використання VR у стоматології ви знаєте?
3. Як AR може допомогти під час хірургічного лікування?
4. У чому полягають переваги симуляційного навчання?
5. Які перспективи VR/AR у стоматології?

Тестові завдання

1. Що таке VR?

- A) Віртуальна реальність – повністю цифрове середовище
- B) фотопротокол
- C) плівкова діагностика
- D) паперовий архів
- E) 3D-друк

2. Що таке AR?

- A) Архів стоматологічних фото
- B) Доповнена реальність – накладання цифрових об'єктів на реальний світ
- C) фотопротокол
- D) плівкова діагностика
- E) паперовий архів

3. Яке застосування VR у стоматології?

- A) архівування
- B) Симуляція препарування зубів і віртуальні операції
- C) фотопротокол
- D) плівкові знімки
- E) реклама

4. Яке застосування AR у хірургії?

- A) паперове планування
- B) Візуалізація внутрішніх структур у реальному часі
- C) архівування
- D) реклама
- E) плівкові знімки

5. Що таке симуляційне навчання?

- A) паперові тести
- B) Навчання із застосуванням VR/AR та інтерактивних тренажерів
- C) плівкові знімки
- D) реклама
- E) фотопротокол

6. Яка головна перевага VR/AR у стоматологічній освіті?

- A) паперовий результат
- B) Безпечне відпрацювання навичок без ризику для пацієнта
- C) плівкова діагностика
- D) реклама
- E) архівування

7. Який приклад AR у ортодонтії?

- A) фотопротокол
- B) Планування переміщення зубів у режимі реального часу
- C) плівкові знімки
- D) архівування
- E) реклама

8. Який недолік VR/AR?

- A) Висока вартість обладнання та програм
- B) архівування
- C) паперовий результат
- D) реклама
- E) плівкова діагностика

9. Яка перевага симуляційного навчання?

- A) Неможливість повторення
- B) Можливість багаторазового відпрацювання маніпуляцій
- C) паперовий результат
- D) реклама
- E) плівкові знімки

10. Який результат застосування VR/AR у стоматології?

- A) архівування
- B) Підвищення якості навчання і клінічного планування
- C) паперовий результат
- D) реклама
- E) фотопротокол

Тема 24. Застосування штучного інтелекту в стоматології

Мета заняття: Ознайомити студентів із сучасними можливостями та перспективами застосування штучного інтелекту в стоматології.

Коротка характеристика теми

Вступ

Штучний інтелект (AI) є однією з найперспективніших технологій у медицині. У стоматології він уже використовується для аналізу діагностичних зображень, прогнозування результатів лікування та автоматизації рутинних процесів.

1. Використання AI в діагностиці

- автоматичне виявлення карієсу на рентгенівських знімках;
- аналіз КТ для оцінки втрати кісткової тканини;
- розпізнавання патологій суглобів.

2. Планування лікування

- AI допомагає у виборі оптимального розташування імплантатів;
- прогнозування естетичного результату у DSD;
- розрахунок часу ортодонтичного лікування.

3. Автоматизація клінічних процесів

- створення електронних історій хвороби;
- розпізнавання голосу для ведення документації;
- чат-боти для консультування пацієнтів.

4. Виклики

- етичні питання (відповідальність за помилки AI);
- потреба у великих базах даних;
- захист персональної інформації.

5. Перспективи

- інтеграція AI у всі ділянки стоматології;
- створення повністю автоматизованих клінік;
- персоналізована стоматологія на основі AI-аналізу генетичних і клінічних даних.

Контрольні питання

1. У яких напрямках стоматології застосовується штучний інтелект?
2. Як AI допомагає в діагностиці карієсу?
3. Які можливості відкриває AI для планування лікування?
4. Які основні етичні проблеми пов'язані з використанням AI?
5. Які перспективи застосування штучного інтелекту у стоматології?

Тестові завдання

1. Що таке штучний інтелект (AI) у стоматології?

- A) фотопротокол
- B) Алгоритми, що допомагають у діагностиці, плануванні й автоматизації процесів
- C) паперовий архів
- D) плівкова діагностика
- E) 3D-друк

2. Яке застосування AI у діагностиці?

- A) паперовий запис

- В) Автоматичне виявлення карієсу на знімках
- С) фотопротокол
- Д) плівкові знімки
- Е) реклама

3. Яке застосування AI у плануванні лікування?

- А) архівування
- В) Оптимізація розташування імплантатів
- С) плівкова діагностика
- Д) фотопротокол
- Е) паперовий запис

4. Яка перевага AI для лікаря?

- А) фотопротокол
- В) Швидкість обробки великого обсягу даних
- С) плівкові знімки
- Д) паперовий архів
- Е) реклама

5. Яка проблема виникає при використанні AI?

- А) Етичні питання і потреба у великих базах даних
- В) паперовий результат
- С) архівування
- Д) плівкова діагностика
- Е) фотопротокол

6. Який софт належить до AI-рішень у стоматології?

- А) Diagnocat
- В) Photoshop
- С) Excel
- Д) PowerPoint
- Е) Word

7. Яка перевага AI для пацієнта?

- А) реклама
- В) Прогнозованість і персоналізація лікування
- С) паперовий архів
- Д) плівкові знімки
- Е) фотопротокол

8. Який приклад застосування AI у ортодонтії?

- А) фотопротокол
- В) Автоматичний прогноз тривалості лікування aligners
- С) паперовий запис
- Д) плівкові знімки
- Е) реклама

9. Який недолік застосування AI у стоматології?

- A) Висока вартість, етичні та правові питання
- B) архівування
- C) паперовий результат
- D) плівкова діагностика
- E) фотопротокол

10. Який кінцевий результат інтеграції AI у стоматологію?

- A) фотопротокол
- B) Персоналізована, точна й ефективна допомога
- C) паперовий архів
- D) плівкова діагностика
- E) реклама

Список рекомендованої літератури

1. Digital dentistry: a step-by-step guide and case atlas / за ред. R. L. B. da Silva [та ін.]. — Hoboken : Wiley-Blackwell, 2022. — ISBN 978-1-119-85199-8.
2. Digitization in dentistry: clinical applications / P. Jain, M. Gupta (eds.). — Cham : Springer, 2021. — ISBN 978-3-030-65168-8.
3. The digital revolution 2.0: clinico-technical applications in daily practice / A. Agnini, A. Agnini [та ін.]. — Berlin : Quintessence Publishing, 2023.
4. Digital full arch / B.-H. Choi, S.-M. Jeong. — Berlin : Quintessence Publishing, 2022.
5. Digital dental implantology / за ред. E. Silvestri, M. Lizio, M. Raffaelli. — Cham : Springer, 2021. — ISBN 978-3-030-65946-2.
6. 3D printing in oral & maxillofacial surgery / L. Tayebi, R. Masaeli, K. Zandsalimi. — Cham : Springer, 2021. — ISBN 978-3-030-77786-9.
7. Digital orthodontics: providing a contemporary treatment solution / S. Abela. — Cham : Springer, 2025. — ISBN 978-3-031-79095-9.
8. Digital removable dentures / E. D. Kukucka, N. Silva. — Berlin : Quintessence Publishing, 2022 (2023).
9. Digital guided micro prosthodontics / Hui Yu [та ін.]. — Singapore : Springer, 2022. — ISBN 978-981-190255-0.