

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Методичні рекомендації до теоретичних занять

з освітнього компонента **МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА**

за спеціальностями/ ОПП

223 Медсестринство Лікувальна справа,

224 Технології медичної діагностики та лікування;

223 Медсестринство Акушерська справа.

Викладач: Арсенюк Тетяна Леонідівна

Розглянуто на засіданні циклової комісії базових і
фундаментальних дисциплін

Протокол від 31.08.2022 року № 1

Голова циклової комісії  **Ганна ДЗІКЕВИЧ**

2022-2023 навчальний рік

Література

Основна:

1. Л.О.Момоток, Л.В.Юшина, О.В.Рожнова. Основи медичної інформатики: Підручник. – К.: Медицина, 2008.
2. Електронний підручник для медиків.
3. Л.М.Дибкова. Інформатика та комп'ютерна техніка. Посібник для студентів ВНЗ. Київ. Академвидав - 2002.
4. Практикум з інформатики. Я.М.Глинський. Львів - 2003.
5. *Інформаційні технології в охороні здоров'я і практичній медицині: У 10 кн. Кн.3 Інформаційні технології в хірургії: навч. посіб. / О.П. Мінцер, В.З. Москаленко, С.В. Веселий. — К.: Вища шк., 2004. — 423 с.*
6. *Хаїмзон І.І., Гульчак Ю.П., Коваль Б.Ф., Дідич В.М. Основи інформаційних технологій в системі охорони здоров'я. Обробка та аналіз медичних даних. — Вінниця: Медуніверситет, 2006. — 294 с.*
7. *Хаїмзон І.І. Гульчак Ю.П., Коваль Б.Ф., Дідич В.М. Інформаційні системи в системі охорони здоров'я. Моделювання медико-біологічних процесів. — Вінниця: Медуніверситет, 2007. — 119 с.*
8. Медична інформатика: Навчальний посібник для студентів II курсу медичних спеціальностей / І.Є. Булах, Ю.Є. Лях, І.І. Хаїмзон. - Т. : Укрмедкнига, 2006. - 105 с.

Допоміжна:

1. Медична інформатика. В.П.Марценюк, Н.О.Кравець. Навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів III-IV р. акредит. Тернопіль - "Укрмедкнига". 2002.
2. Зарецька І.Т., Гуржій А.М., Соколов О.Ю. "Інформатика". Підручник для 10-11 кл. загальноосвітніх навчальних закладів, частина 1. – Харків, 2005.
3. Зарецька І.Т., Гуржій А.М., Соколов О.Ю. "Інформатика". Підручник для 10-11 кл. загальноосвітніх навчальних закладів, частина 2. – Харків, 2004.
4. О.П. Минцер, Н.М. Зюбрицкий, А.М. Семко, Б.П. Шаталюк "Диагностические алгоритмы и тактика лечения осложненных после внутрибрюшных операций" Киев "Здоровье". 1990.

Інформаційні ресурси

1. <http://uacm.kharkov.ua/rus/> Матеріали сайту «Українська асоціація Комп'ютерна медицина».
2. <http://www/telemed.org.ua/News/news.html/> Матеріали сайту «Телемедицина в Україні».
3. <https://studfile.net/nmu/843/> Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця. Файловий архів студентів. Медична інформатика.

Методичні рекомендації до теоретичного заняття № 1

1. Тема заняття: «Медична інформатика та її завдання. Методи обробки медичної інформації.»

2. Перелік компетентностей:

Загальні компетентності

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу інформації.
2. Здатність до планування, організації та управління.
3. Здатність спілкуватися діловою українською мовою з медичною термінологією.
4. Навички використання інформаційних та комунікативних технологій.
5. Здатність до пошуку, оброблення, аналізу інформації з різних джерел та проведення досліджень на відповідному рівні.
6. Навички міжособистісної взаємодії.
7. Здатність навчатись та навчати.
8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
9. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

1. Знати завдання і методи комп'ютерної обробки медичної інформації.
2. Мати уявлення про перевагу комп'ютерних методів дослідження перед некомп'ютерними (неінвазивність та нешкідливість деяких методів, швидкість обстеження).
3. Вміти робити висновки про обмеженість деяких комп'ютерних методів обстеження.
4. Ознайомлюватися з функціями молодшого медичного персоналу щодо підготовки хворих до обстеження за допомогою медичних комп'ютеризованих комплексів.
5. Мати уявлення про статичні методи оброблення даних у медицині.
6. Знати функції середнього медичного фахівця при роботі з медичними інформаційними системами.
7. Користуватись комп'ютерними мережами, медичними ресурсами Інтернет.
8. Знати основні модулі медичної інформаційної систем (МІС), її призначення, класи МІС.
9. Знати методологію обробки медичної інформації на автоматизованому робочому місці медичного працівника.
10. Аналізувати роботу скринінгових та експертних систем в медицині.
11. Розуміти призначення комп'ютерних моніторингових систем.
12. Мати уявлення про обмін інформацією в інформаційному просторі, телемедицину.

3. План лекції (питання які входять в тему лекції)

1. Предмет вивчення та завдання медичної інформатики, роль серед наукових дисциплін. Історична довідка розвитку медичної інформатики.
2. Інформація та дані. Властивості інформації.
3. Інформаційні процеси в медицині. Інформаційні потоки, системи, ресурси. Методи обробки медичної інформації.

4. Зміст лекції

Медична інформатика - це наукова дисципліна, яка вивчає інформаційні процеси в медицині і суміжних дисциплінах з використанням інформаційних технологій з метою підвищення якості охорони здоров'я населення.

Інформаційні процеси: збір, обробка, нагромадження, зберігання, пошук, передача інформації.

Інформаційні технології — це переважно комп'ютеризовані засоби опрацювання, зберігання, передачі й використання інформації.

МІ орієнтована на біомедицину, тісно зв'язана з фундаментальними і прикладними областями медицини й охорони здоров'я. Особливо варто підкреслити взаємозв'язок МІ із соціальною гігієною й організацією охорони здоров'я.

МІ складається з двох розділів: загальної, базової інформатики і власне медичної інформатики.

Коротка історична довідка

Всю цю область діяльності, пов'язану з розробкою спеціальних алгоритмів і програм, орієнтованих на медичне використання, назвали **медичною кібернетикою**.

Кібернетика – наука про управління **складними динамічними системами** (комплекс зв'язаних елементів, що виконують загальну функцію). Системи можуть бути біологічні, технічні, соціальні і техніко-біологічні. Прикладом біологічної системи є цілісний організм і його частини.

Кібернетика вібрала в себе як старі розділи математики, пов'язані з іменами Декарта, Паскаля, Лейбніца, так і її нові підходи: теорію імовірностей, алгебру логіки, математичну статистику, теорію автоматичного регулювання, загальну теорію систем, теорію інформації і т.д.

Медична кібернетика – напрямок, в якому на основі єдиних для кібернетики наукових ідей і методів вивчаються системи управління в медицині та охороні здоров'я. Її виникненню передувала суттєва зміна задач в охороні здоров'я. З'явилися великі лікарняні комплекси, виникла потреба в інтенсифікації управління, необхідність в нових рішеннях при плануванні і розвитку економіки охорони здоров'я.

Медична кібернетика почала розвиватись з кінця 50-х років. Основним методом медичної кібернетики є **моделювання**. В 1956 р. була створена перша модель діагностичної ЕОМ, а в 1957 р. на Всесвітній виставці в Брюсселі демонструвалась керована мозком модель людської руки, створена групою московських інженерів. В 1958 р. в Неаполі відбувся Перший Міжнародний конгрес з медичної кібернетики.

Піонерами розвитку медичної кібернетики в нашій країні стали київські вчені: кардіохірург Микола Михайлович Амосов, математик Борис Володимирович Гнеденко та ін. (1961-1967), які залучили обчислювальну техніку для діагностики і лікування вад серця.

В Інституті хірургії ім. О. В. Вишневського проводять перші дослідження з дистанційної діагностики за допомогою ЕОМ. М.М.Амосов, М. Л. Биховський та ін. роблять перші спроби створення моніторних систем в авіаційній і космічній медицині. Почався процес активного впровадження обчислювальної техніки в науково-медичні дослідження, розроблялась автоматизована система управління (АСУ) охороною здоров'я.

З'явилися повідомлення про перші автоматизовані системи профілактичних оглядів населення, перші моніторні системи для стеження за хворими під час хірургічних операцій та в палатах інтенсивної терапії. Створювались діагностично-консультативні центри.

У другій половині 80-х років з'явилися персональні комп'ютери, після чого процес інформатизації медицини почав лавиноподібно прискорюватись. Створюється велика кількість різноманітних систем для функціональних досліджень, розробляється програмне забезпечення для бухгалтерських, економічних і адміністративних служб. З початку 90-х років відбулася фактична стандартизація засобів обчислювальної техніки в охороні здоров'я. Основним типом ЕОМ став персональний комп'ютер, сумісний з IBM PC.

Поняття інформації

Інформація — це одна з основних універсальних властивостей матерії. Все, що відбувається в світі, так чи інакше пов'язано з інформацією. Видатний кардіохірург сучасності, академік АН України М.М.Амосов визначає інформацію як поняття, що описує

дію однієї системи на іншу, при якій перша щось віддає, а друга приймає. Конкретним прикладом такого розуміння передачі інформації є опитування лікарем хворого.

Отримані в результаті спостереження процесу чи явища числа, символи, слова, які фіксуються в документах, передаються, обробляються засобами обчислювальної техніки, називаються **даними**. Дані несуть у собі інформацію, однак вони не тотожні інформації. Інформація — це отримана в ході переробки даних сукупність знань.

Властивості інформації

- *Об'єктивність*
- *Достовірність.*
- *Повнота.*
- *Своєчасність (актуальність)*
- *Зрозумілість.*
- *Корисність (цінність)*

Часто разом з корисною подається некорисна інформація, тобто така, яка є зайвою або надлишковою. Її називають **шумом**.

В системі охорони здоров'я медико-статистична документація містить ідентичні суттєві ознаки, що характеризують пацієнтів, зокрема, формальні паспортні дані. Комп'ютерна обробка медико-статистичних документів передбачає особливі вимоги до точності їх ведення, а також уникнення дублювання. Ігнорування вимог точності знижує якість інформації і породжує “інформаційний шум”.

У технічних системах під шумом розуміють вплив сторонніх чинників, насамперед випадкового, природного характеру на роботу системи, наприклад, несправність медичної апаратури.

Інформаційні процеси в медицині

➤ **Збір інформації.** До основних методів збору інформації належать: *спостереження, вимірювання, експеримент, опитування, анкетування, тестування.*

В медицині використовують для збору інформації такі методи, як *діагностичне випробування* (виявлення в хворого ознаки захворювання) *та медико-біологічне дослідження* (процедура, що є сукупністю кількох випробувань).

➤ **Нагромадження інформації** – підготовка її для подальшого використання. Процес нагромадження інформації передбачає здійснення таких операцій:

- *сортування*, тобто групування даних відповідно до певних правил або ознак,
- *упорядкування* – розташування даних у певній послідовності,
- *систематизація* – укладення інформації у такому порядку, який полегшує знаходження потрібної інформації.

➤ **Зберігання інформації** – це комплекс дій, метою яких є захист нагромадженої інформації від втрати, пошкодження. Найпоширенішою причиною пошкодження інформації у комп'ютерних системах є **віруси**. Поширення вірусу може мати такі наслідки, як знищення інформації, вихід із ладу комп'ютерної системи.

➤ **Пошук інформації.** Для автоматизації пошуку та надання користувачеві потрібної інформації призначаються **інформаційно-пошукові системи**.

➤ Передача інформації

Інформація передається в просторі й часі штучно створеними або природними каналами і засобами. Потік, який складається з окремих повідомлень у формі сигналів і документів і рухається в просторі і часі від джерела інформації до приймача, називається **інформаційним потоком**.

Для роботи з інформаційними потоками призначені інформаційні системи.

Інформаційна система – організаційно впорядкова сукупність документів (масивів документів) та інформаційних технологій, що реалізують інформаційні процеси.

► Обробка інформації

До методів обробки інформації належать такі:

Фільтрація - відсіювання зайвих даних, у яких немає потреби для розв'язання даної задачі.

Формалізація - подання інформації у певній формі, придатній для опрацювання.

Класичним прикладом формалізованого документа є формалізована історія хвороби.

Структурування - спеціальна організація даних для зручності їх опрацювання.

Для використання в комп'ютерних системах інформація повинна відповідати основним вимогам однаковості, несуперечності, однорідності введення й повноти, тобто має бути стандартизована й уніфікована.

Стандартизація - розробка і застосування нормативних документів, що визначають вимоги, які забезпечують оптимальне рішення повторюваних завдань виробництва та соціального життя.

Уніфікація - приведення об'єктів охорони здоров'я (документації, засобів нагромадження й передачі інформації) до однаковості, єдиної форми.

Власне обробка - логічний аналіз інформації, виконання алгоритму.

При постановці клінічного діагнозу варто звернути увагу на необхідність слідувати певним *лікувально-діагностичним алгоритмам*, що є деякою послідовністю операцій і процедур для забезпечення оптимального оздоровчого результату.

Перетворення інформації до такої форми, яка зручна для її сприйняття, усвідомлення та подальшого використання (наприклад, у технічних системах вона може приймати вигляд сигналів, і для того, щоб результати опрацювання стали придатні для сприйняття людиною, інформацію перетворюють у числову, текстову, графічну або звукову форму).

Відомості, зібрані, оброблені і перетворені в повідомлення з метою одержання знань і прийняття рішень називаються **інформаційним ресурсом**.

5. **Завдання для самоконтролю здобувачів освіти:** опрацювати теоретичний матеріал.

6. **Список основної й додаткової літератури:** [1] Р1, с 10-24

Методичні рекомендації до теоретичного заняття № 2

1. **Тема заняття:** «Сучасна обчислювальна техніка (ОТ) в системі охорони здоров'я.»

2. **Перелік компетентностей:**

Загальні компетентності

- Здатність до пошуку, оброблення, аналізу інформації з різних джерел та проведення досліджень на відповідному рівні.
- Навички міжособистісної взаємодії.
- Здатність навчатись та навчати.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- Знати завдання і методи комп'ютерної обробки медичної інформації.
- Мати уявлення про перевагу комп'ютерних методів дослідження перед некомп'ютерними (неінвазивність та нешкідливість деяких методів, швидкість обстеження).

- Мати уявлення про статичні методи оброблення даних у медицині.

3. План лекції (питання які входять в тему лекції)

1. Математична обробка медичної інформації. Елементарні статистичні характеристики. Загальні поняття про статистичні методи обробки медичних даних. Поняття імовірності.
2. Сучасні комп'ютерні технології в медицині.
3. Основні напрямки інформатизації охорони здоров'я в Україні. Поняття інформаційного середовища і простору. Моніторинг здоров'я населення.

4. Зміст лекції

Використання обчислювальних машин для вирішення фундаментальних задач медицини вимагає попередньої **кількісної обробки** медичної інформації, застосування **математичного моделювання** медико-біологічних процесів.

Для кількісної оцінки медичної інформації застосовують методи математичної статистики і теорії імовірностей. Ці методи засновані, головним чином, на **кореляційному зв'язку між випадковими подіями і випадковими величинами**.

Основні поняття математичної статистики

- **Випадкова подія** - це така подія, про яку наперед невідомо, відбудеться вона чи ні.
- **Випадкова величина** - змінна величина, значення якої є число, що визначається результатом деякого експерименту чи дослідження.
- **Кореляційний зв'язок**.

Якщо значенню однієї величини відповідає строго визначене значення іншої, то залежність між ними називається *функціональною*. Однак, нерідко трапляються і такі зв'язки між величинами, які не можна віднести до функціональних залежностей. Тут кожному значенню однієї величини відповідає безліч можливих значень іншої величини.

- **Середнє значення**.
- **Дисперсія** (dispersion - розкид).

Позначимо значення випадкової величини $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, а їх середнє арифметичне - M . Дисперсія D - це середнє арифметичне квадратів різниць між значеннями випадкової величини і їх середнім значенням:

$$D = \frac{(a_1 - M)^2 + (a_2 - M)^2 + \dots + (a_n - M)^2}{n}$$

З цієї формули видно, що чим менша дисперсія, тим менше відрізняються результати спостережень від свого середнього значення і тим ближче середнє значення до істиного.

Існує багато медичних задач, у яких статистичні методи дослідження ніколи не втраять свого значення, наприклад, оцінка ефективності застосування лікувальних препаратів і вибір їх найбільш ефективних доз у різних груп хворих, визначення гранично допустимих концентрацій речовин у навколишньому середовищі, умов виникнення епідемій захворювань та ін.

Поняття імовірності

В медицині кількісну оцінку інформації, виконують, як правило, в зв'язку з постановкою діагнозу або прогнозуванням. Методика ґрунтується на обробці значного масиву статистичної інформації, і в її основу закладено імовірності (частоти), з якими спостерігаються різні симптоми при тих чи інших захворюваннях.

Імовірність - число, що характеризує можливість настання випадкової події, яка нас цікавить.

Якщо кількість сприятливих результатів експерименту позначити m , загальну кількість результатів в експерименті - n , то **імовірність** $p = m/n$. (або $p = (m/n) \cdot 100\%$).

$$0 \leq p \leq 1 \quad (0 \leq p \leq 100\%).$$

Сучасні комп'ютерні технології в медицині

Умовно можна виділити **п'ять основних напрямків**, за якими йде впровадження комп'ютерів у медицину.

Перший (і треба відзначити, найбільш успішний) напрямок - автоматизація

медичної діяльності.

Друга сфера застосування комп'ютерів у медицині - це АСУ.

Висококваліфікований лікар пам'ятає величезну кількість історій хвороб, видів ліків, враховує їхню ефективність, сумісність, побічні дії і т.д. Банк даних, реалізований на комп'ютері, зможе видати лікарю вичерпну інформацію як про ліки, так і про хвороби. Назвемо цю *третьою сферою діяльності комп'ютерів у медицині інформаційно-довідковою.*

Четвертий напрямок використання комп'ютерів у медицині - це діагностика.

Ще одна сфера використання комп'ютерної техніки в медицині - «робота в реальному масштабі часу». Так в інформатиці називають спеціальний режим комп'ютеризованого медичного комплексу, який керує реальним фізичним процесом.

Інший приклад роботи комп'ютера в реальному масштабі часу – постійне спостереження за станом хворого після важкої операції. Датчики безупинно подають у пам'ять комп'ютера інформацію про частоту пульсу і кров'яний тиск хворого, заміряють глибину і частоту дихання, записують ЕЕГ і ЕКГ. Комп'ютер усю цю інформацію обробляє й у випадку погіршення стану хворого викликає лікаря. Комп'ютер може і сам надати деяку допомогу хворому до прибуття лікаря, наприклад включити апарат штучного дихання, збільшити чи зменшити подачу кисню.

Математичне моделювання в медицині

На основі комп'ютерного моделювання розробляються моделі людського організму, фантоми, призначені для навчання студентів медичних навчальних закладів, які імітують пульс, скорочення м'язів і навіть зміну кольору шкіри у відповідності з проведеними маніпуляціями, введенням ліків тощо.

В хірургії комп'ютер моделює перед операцією функціональну діяльність і взаємодію всіх систем організму з видачею оптимального варіанту наркозу, оперативного втручання, ведення післяопераційного періоду лікування.

Великих успіхів досягли роботи, зв'язані з математичним моделюванням окремих патологічних процесів, наприклад запальних. Перебіг будь-якого запалення визначається безліччю факторів. Наприклад, розмноження інфекційних агентів, їхня взаємодія з імунною системою хворого і т.д.

Створена потужна модель поширення епідемії грипу, яка враховує населення найбільших міст і економічних районів країни, щоденні переміщення пасажирів по залізничних, авіаційних і автобусних лініях, динаміку перебігу хвороби, видає точний прогноз про ступінь і швидкість поширення епідемії для більшості міст країни.

Важлива перспектива у медичній інформатиці – *біоуправління*, тобто таке управління роботою спеціальних медичних пристроїв, при якому управляючий сигнал надходить до них з організму людини. Принципи будови і функціонування живих систем з метою побудови аналогічних пристроїв досліджує *біоніка*. В якості прикладу можна назвати так звані *нейронні мережі*. За допомогою нейронних мереж досліджуються функції нервових клітин, проблеми *штучного інтелекту*.

Основні напрямки інформатизації охорони здоров'я в Україні

Процес масового впровадження нових інформаційних технологій в медицині та охороні здоров'я називають *інформатизацією охорони здоров'я*.

Сукупність технічних, програмних, інформаційних, організаційних, економічних, правових, нормативних та інших засобів і методів, що створюють умови для ефективної інформатизації, називається *інформаційною інфраструктурою*.

В червні 2005 р. Міністерством охорони здоров'я України затверджено концепцію державної політики в охороні здоров'я, ключовим моментом якої є національна програма інформатизації галузі на 2005-2010 роки.

Основними напрямками інформатизації є:

- створення системи комплексного, науково обґрунтованого аналізу динаміки стану здоров'я населення у зв'язку з наявними соціальними, економічними й екологічними факторами;
- розробка на основі комп'ютерних технологій національних науково-практичних програм

боротьби з основними захворюваннями;

- збільшення продуктивності праці медичних працівників для підвищення якості лікувально-діагностичного процесу;
- підвищення ефективності використання ресурсів охорони здоров'я.

Дещо умовно інформатизацію в охороні здоров'я можна представити **двома блоками завдань: лікувально-діагностичним і соціальним.**

Лікувально-діагностичний пов'язаний зі створенням сучасного інформаційного середовища.

Інформаційне середовище - сукупність інформаційних технологій, інформація, реалізована в комп'ютерних системах, що забезпечує функціонування об'єктів, органів керування й окремих користувачів, зв'язаних з охороною здоров'я й медициною.

Повсякденне використання інформаційного середовища реалізується в **інформаційних структурах**, до яких належать інформаційно-обчислювальні центри, відділи АСУ, бюро і відділи медстатистики, структури оргметодроботи, інформаційно-аналітичні, маркетингові та інші види служб.

Кінцевою метою проектування інформаційного середовища є створення **єдиного прозорого інформаційного простору**, у якому всі зацікавлені користувачі мають доступ до необхідної інформації.

Інформація про індивіда, групи населення або населення в цілому відноситься до соціального шару інформації. Це персональні дані про населення, уніфіковані дані про роботу з пацієнтами в ЛПЗ і спеціалізовані бази даних - **реєстри**.

Об'єднання лікувально-діагностичного й соціального шару інформації про пацієнтів найбільш повно може бути забезпечене в ході моніторингу здоров'я населення.

Моніторинг здоров'я - це система оперативного спостереження за станом і зміною здоров'я населення. Головною метою створення системи моніторингу здоров'я населення є організація на базі нових комп'ютерних технологій державної міжгалузевої системи збору, обробки, зберігання і видачі інформації, що забезпечує поглиблену динамічну оцінку суспільного здоров'я за різні часові інтервали та інформаційну підтримку прийняття рішень, спрямованих на його поліпшення.

В Україні заявлено досить багато інформаційних ресурсів в мережі Інтернет, але більшість з них містять застарілу інформацію. Матеріали з діагностики, лікування різних захворювань, новітні розробки на українських інтернет-ресурсах знайти досить складно.

Отже, першочерговою задачею для формування системи медичних електронних ресурсів є регламентування типової архітектури профільних сайтів та їх обслуговування, тобто, як часто їх поновлювати, хто повинен відповідати за це, як цей процес контролюється і т.д.

З появою комп'ютерних комунікаційних технологій телемедицина (дистанційне керування медичною інформацією) одержала потужний імпульс у своєму розвитку. Майбутнє телемедицини пов'язане зі створенням у найбільших медичних центрах диспетчерських центрів для прийому запитів на телемедичні консультації та направлення їх в один з ЛПЗ до конкретного досвідченого фахівця, з яким укладений відповідний договір. Подібний центр повинен мати обладнання, що дозволяє зв'язатися з ним за будь-яким каналом зв'язку, доступним споживачеві, починаючи від звичайної телефонної лінії, і до супутникових каналів.

Висновок: телемедицина - перспективний напрямок, але вона зараз на самому початку свого розвитку.

5. Завдання для самоконтролю: опрацювати теоретичний матеріал.

6. Список основної й додаткової літератури:

[1] Р.1, с30-35.

Методичні рекомендації до теоретичного заняття № 3

1. Тема заняття: «Комп'ютерні комунікації в медицині»

2. Перелік компетентностей:

Загальні компетентності

- Здатність до планування, організації та управління.
- Здатність спілкуватися діловою українською мовою з медичною термінологією.
- Навички використання інформаційних та комунікативних технологій.
- Здатність до пошуку, оброблення, аналізу інформації з різних джерел та проведення досліджень на відповідному рівні.
- Навички міжособистісної взаємодії.
- Здатність навчатись та навчати.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- Знати завдання і методи комп'ютерної обробки медичної інформації.
- Користуватись комп'ютерними мережами, медичними ресурсами Інтернет.
- Мати уявлення про обмін інформацією в інформаційному просторі, телемедицину.

3. План лекції (питання які входять в тему лекції)

1. Комп'ютерні мережі, основні поняття.
2. Електронна пошта.
3. Медичні ресурси Internet.
4. Телемедицина.

4. Зміст лекції

Загальні відомості про комп'ютерні мережі

Існує два основні види мереж: *локальна* (Local Area Network або LAN) і *глобальна* (Wide Area Network або WAN).

Електронна пошта

Найпопулярніший засіб для обміну повідомленнями в мережі - електронна пошта (e-mail), яка є аналогом пошти звичайної. Передача адресату виконується за допомогою глобальних мереж. Клієнт звертається за доставкою пошти та інших послуг на найближчий (як правило, у тому ж місті) комп'ютер, названий *поштовим сервером* (хост-машиною), а той переадресує відповідну пошту або запит на інший комп'ютер у мережі, розташований можливо дуже далеко, і який, у свою чергу, обслуговує адресата листа. При цьому на кожного абонента, підключеного до хост-машини, заводиться електронна адреса. Пошта за кілька хвилин буде доправлена в будь-яку точку земної кулі.

Телеконференції - засіб для спілкування груп людей, що мають спільний інтерес, свого роду електронна газета, передплатники якої є одночасно і її кореспондентами.

Медичні ресурси Internet

Основні способи доступу до інформаційних ресурсів Інтернету

Є три основних способи доступу до накопиченої інформації: FTP, Gopher і WWW.

FTP (File Transfer Protocol) — це протокол передачі файлів, що дозволяє обмінюватися файлами між комп'ютерами, що підтримують даний протокол. FTP був розроблений у перші роки існування Інтернету.

Gopher — це програмне забезпечення, що надає доступ до інформації за рахунок використання зручної системи текстових меню. Сервери, які використовують gopher для забезпечення доступу до інформації, такі як японський національний онкологічний центр, одержали назву «gopher servers».

Всесвітня павутина - World Wide Web

Документи WWW прийнято називати *сторінками*, а логічно зв'язаний набір сторінок — *сайтом*. Кожна сторінка має свою адресу в Інтернеті. Сторінка може мати *гіперпосилання* (виділений особливим чином текст або малюнок), що зв'язують документ з іншими сторінками, навіть якщо вони перебувають за океаном. Таким чином, гіперпосилання утворюють складну павутину зв'язків, що дозволяють подорожувати всесвітній мережі. Для роботи в мережі необхідний «засіб перегляду», який називають *браузером* (від слова to browse - переглядати). Це програмний продукт, що встановлюється на комп'ютер, з'єднаний із глобальною мережею.

Для пошуку потрібних даних використовують спеціальні *пошукові сервери*. Найпопулярнішими є: www.google.com, www.altavista.com, www.yahoo.com, www.meta.com.ua, www.aport.ru, www.el.visti.net, www.rambler.ru, www.list.ru.

Медичні пошукові системи

Для пошуку медичної інформації зручно користуватися *спеціалізованими медичними пошуковими системами*. Найбільш популярними є наступні:

Medical World Search,
MedBot,
MedExplorer,
MedSeek,
Medical Matrix,

Медичні бібліотеки в Інтернеті

Бібліотека - організація, що забезпечує доступ науковців до наукових журналів. У світі друкуються й зберігаються мільйони копій тих самих журналів, до кожної з яких має доступ лише кілька людей, у той час як Інтернет надає доступ мільйонам користувачів до тих самих журналів, що зберігаються на декількох комп'ютерах. Можливість поширювати текстову й графічну інформацію через Всесвітню мережу обіцяє стати ресурсо- і фінансосберегаючою альтернативою для медичних бібліотек.

Віртуальні госпіталі

Лідером у медичному дистанційному мультимедіа-навчанні є Університет штату Айова (США), що, створивши Віртуальний госпіталь, зробив ці ресурси доступними по Інтернету (<http://vh.radiology.uiowa.edu/VirtualHospital.html>).

Віртуальний госпіталь надає книги з анатомії легенів, дитячих хвороб респіраторного тракту, загальної променевої медицини та інших розділів. Віртуальний госпіталь також включає опис клінічних випадків у гіпертекстовому форматі зі звуком, малюнками та рухомими картинками.

Телемедицина

Телемедицина - це комплекс сучасних лікувально-діагностичних методик, що передбачають дистанційне керування медичною інформацією.

Основним додатком телемедицини є обслуговування груп населення, віддалених від медичних центрів або з обмеженим доступом до медичних служб (наприклад, сільських мешканців).

Іншим важливим об'єктом телемедицини є система діагностичних центрів регіонів, коли необхідний оперативний зв'язок між лікарем і лікарем-діагностом, які знаходяться в різних лікувальних установах, часто віддалених на великі відстані.

Ще одним важливим напрямком телемедицини є ситуація, коли потрібна термінова консультація фахівців із центральних медзакладів, у тому числі в найбільших світових

медичних центрах, для порятунку хворого або визначення тактики лікування в складних ситуаціях.

Дистанційна медична освіта

Можливості Інтернету поєднувати текст, графіку, звук дозволяють медичному навчанню набути нових форм. Найбільше поширення одержали навчальні курси у різних галузях медицини.

Прикладом є навчальний курс із невідкладної медицини, розроблений Масачусетським університетом і Медичним центром Бостонського університету (США), який містить розгорнутий план навчального курсу з конспектами всіх лекцій російською мовою.

Велику кількість навчальних курсів з різних медичних дисциплін представлено в пошуковій системі Стенфордського університету (США).

Інтернет і його додатки дозволяють передавати записи з історій хвороб, лабораторні дані, різні зображення по всіх країнах світу практично миттєво. У США організована Національна інформаційна інфраструктура (National Information Infrastructure - Nii) для реалізації проектів вирішення інформаційних проблем. Одним з проектів, що найбільш швидко та інтенсивно розвиваються, є телемедичний додаток *TeleMed* (<http://www.acl.lanl.gov/sunrise/Medical/telemed.html>). Проект TeleMed - спільне підприємство Національної лабораторії в Лос Аламос (США) і Національного центру імунології й пульмонології (США). У цих центрах відбувається обробка зображень, виконуються високошвидкісні розрахунки.

5. Завдання для самоконтролю: опрацювати теоретичний матеріал.

6. Список основної й додаткової літератури: [1] Р.3.

Методичні рекомендації до теоретичного заняття № 4

1. Тема заняття: «Медичні інформаційні системи (МІС)»

2. Перелік компетентностей:

Загальні компетентності

- Здатність до планування, організації та управління.
- Навички використання інформаційних та комунікативних технологій.
- Здатність до пошуку, оброблення, аналізу інформації з різних джерел та проведення досліджень на відповідному рівні.
- Навички міжособистісної взаємодії.
- Здатність навчатись та навчати.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- Знати завдання і методи комп'ютерної обробки медичної інформації.
- Мати уявлення про перевагу комп'ютерних методів дослідження перед некомп'ютерними (неінвазивність та нешкідливість деяких методів, швидкість обстеження).
- Знати функції середнього медичного фахівця при роботі з медичними інформаційними системами.
- Користуватись комп'ютерними мережами, медичними ресурсами Інтернет.

- Знати основні модулі медичної інформаційної систем (МІС), класи МІС.
- Знати методологію обробки медичної інформації на автоматизованому робочому місці медичного працівника.
- Аналізувати роботу скринінгових та експертних систем в медицині.
- Мати уявлення про обмін інформацією в інформаційному просторі, телемедицину.

3. План лекції (питання які входять в тему лекції)

1. Класифікація МІС.
2. Інформаційно-довідкові системи. Автоматизовані системи управління (АСУ) охороною здоров'я.
3. Автоматизовані системи діагностики захворювань та прогнозування результатів їх лікування. Імовірнісні та експертні системи.
4. МІС медичного обслуговування. АРМ медичного працівника. МІС ЛПЗ.
5. Скринінгові системи.

4. Зміст лекції

Медична інформаційна система (МІС) - це організаційна форма діяльності в медицині і охороні здоров'я, що об'єднує працю медиків, математиків, техніків і забезпечує збір, зберігання, обробку, аналіз і видачу медичної інформації.

В медицині створюються інформаційні системи в масштабах лікувального закладу і однієї галузі медицини (кардіології, хірургії, акушерства та ін.).

Класифікація медичних інформаційних систем за призначенням:

1. Медичні інформаційно-довідкові системи.
2. Медичні консультативно-діагностичні системи.
3. Медичні інформаційні системи лікувально-профілактичного закладу.

Всі комп'ютерні системи в медицині незалежно від свого призначення можуть бути представлені наступними **рівнями складності**:

1 рівень - автоматизовані системи обробки даних (АСОД). Допомогають у виконанні обчислювальних робіт, тобто виконують арифметичні операції (розрахунок заробітної плати, звіти в бухгалтерії тощо).

2 рівень - автоматизовані інформаційні та інформаційно-довідкові системи (АІС і АІДС). Призначені для обробки, зберігання і пошуку документів, відомостей про документи, окремі факти.

3 рівень - автоматизовані системи управління (АСУ). Пов'язані з впровадженням інформаційно-довідкових систем, за допомогою яких інформація обробляється і використовується при виконанні різних функцій, зокрема, з планування і оперативного керування в охороні здоров'я.

4 рівень - експертні системи (ЕС) для підготовки варіантів і вибору рішень.

1. Інформаційно-довідкові системи

Інформаційно-довідкові системи підрозділяються за видами збереженої інформації (клінічна, наукова, нормативно-правова та ін.), за її характером (первинна, вторинна, оперативна, оглядово-аналітична, експертна, прогностична і т.п.), за об'єктовою ознакою (матеріально-технічна база ЛПЗ, лікарські засоби тощо).

2. Консультативно-діагностичні системи (КДС)

Консультативні системи досить корисні при диференціальній діагностиці, підтримці лікарських рішень у будь-який момент обстеження і вибору лікування, при одержанні рекомендацій (і їхньому поясненні) про напрямки подальшого обстеження пацієнта і прогноз перебігу хвороби.

Експертні системи (ЕС)

Так як ЕС заснована на знаннях, то вони повинні бути явними і доступними, високоякісними, отриманими неодмінно на рівні професіоналів, більш ґрунтовними і

повними, ніж у звичайного користувача, і в такий спосіб повинні забезпечувати глибину і компетентність системи. Система також повинна вміти працювати не тільки з кількісною, але й якісною інформацією, що особливо важливо для вирішення медичних завдань.

Таким чином, можна вважати, що експертні системи належать до класу *систем «штучного інтелекту»* (штучний інтелект – науковий напрямок, пов'язаний з розробкою алгоритмів та програм для автоматизації інтелектуальної діяльності).

Області застосування комп'ютерної діагностики

– невідкладні стани, що характеризуються дефіцитом часу, обмеженими можливостями обстеження та консультацій і нерідко недостатньою клінічною симптоматикою при високому ступені загрози для життя хворих, а також швидких темпах розвитку патологічного процесу;

– масова первинна діагностика великих груп населення.

3. Медичні інформаційні системи ЛПЗ

ІС ЛПЗ засновані на об'єднанні всіх інформаційних потоків у єдину систему і забезпечують автоматизацію основних видів діяльності закладу.

В МІС існують різні ***можливості для оптимізації роботи медиків:***

- представлення інформації в зручному для користувача вигляді;
- звільнення медичного персоналу від рутинних досліджень;
- автоматичне вимірювання антропометричних даних (зріст, вага, динамометрія), артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, оцінки гостроти слуху, зору та ін;
- автоматизація лабораторних аналізів (кров, інші біологічні рідини);
- реєстрація, зберігання, обробка, діагностування, виведення графічних зображень (ультразвукових, рентгенівських, радіологічних, кардіографічних);
- тестування пацієнтів та ін.

Автоматизоване робоче місце (АРМ) медичного працівника

Автоматизоване робоче місце (АРМ) медичного працівника - це комплекс технічних і програмних засобів, призначених для збору, переробки, зберігання медичної інформації при прийнятті діагностичних і тактичних (лікувальних, організаційних) рішень. АРМ забезпечує автоматизацію всього технологічного процесу: лікувально-профілактичну, звітно-статистичну діяльність, ведення документації, планування роботи, одержання довідкової інформації різного роду.

Склад АРМ визначається його призначенням. До структури АРМ можуть належати медичні приладо-комп'ютерні системи, інформаційно-довідкові системи, консультативно-діагностичні системи, блок організації роботи, блок обліку й аналізу роботи, блок оформлення медичної документації, різні сервісні системи (електронна пошта тощо).

При включенні АРМ в локальні мережі вони починають відігравати роль окремих робочих станцій в великій інформаційній системі.

АРМ медичної сестри. Стандартизовані історії хвороб (СІХ).

Медсестрі в першу чергу доводиться мати справу з документацією. Створення МІС вимагає стандартизації історій хвороб та єдиної мови запису. Існує ряд методів створення стандартизованих історій хвороб. Один із найбільш популярних - метод повного переліку (вивчення об'єкта та детальний його опис).

Структура СІХ

1. Основний розділ (власне історія хвороби).
2. Операційні епікризи (виписки з історій хвороб).
3. Аналізи клінічної лабораторії (крові, сечі, спинномозкової рідини).
4. Аналізи біохімічної лабораторії.
5. Аналізи мікробіологічної лабораторії.
6. Електрокардіологічні спостереження за хворим.

7. Щоденник.
8. Листи спостережень на післяопераційному посту.
9. Листи лікарських призначень та температурні листи.

Функції медсестри в МІС:

1. Заповнення стандартизованої документації.
2. Введення даних обстеження і лікування хворих в ЕОМ.
3. Виконання роботи оператора ЕОМ.
4. Одержання необхідних довідок.
5. Самонавчання.

Банки інформації медичних служб, персоніфіковані реєстри

Для підвищення ефективності керування медичною службою створюється єдиний інформаційний простір, що поєднує бази даних і бази знань об'єктів охорони здоров'я різних ієрархічних рівнів.

Державні реєстри на пацієнтів, в основному виконуючи функції моніторингу здоров'я населення, у той же час, є частиною єдиного інформаційного простору галузі і сприяють виконанню програми інформатизації. Єдиний «медичний реєстр населення» може бути доступним з будь-якої лікувальної установи, що дозволяє звертатися до персональної інформації про захворюваність будь-якої людини, зареєстрованої в системі.

Скринінгові системи

Профілактика являє собою комплекс заходів, направлених на забезпечення високого рівня здоров'я людей, їх творчого довголіття, усунення будь-яких причин захворювань, покращення умов праці, побуту і відпочинку, а також на охорону навколишнього середовища. Одним із типів інформаційних систем, що забезпечують вирішення завдання збору інформації про стан здоров'я населення, є **скринінгові системи**.

Скринінгові системи призначені для проведення долікарського профілактичного огляду населення для формування груп ризику і виявлення хворих, що потребують допомоги спеціаліста.

5. **Завдання для самоконтролю:** опрацювати теоретичний матеріал.
6. **Список основної й додаткової літератури:** [1] Р.4.

Методичні рекомендації до теоретичного заняття № 5

1. Тема заняття: «Медичні приладно-комп'ютерні системи (МПКС)»

2. Перелік компетентностей:

Загальні компетентності

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу інформації.
- Здатність до планування, організації та управління.
- Навички використання інформаційних та комунікативних технологій.
- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- Знати завдання і методи комп'ютерної обробки медичної інформації.
- Мати уявлення про перевагу комп'ютерних методів дослідження перед некомп'ютерними (неінвазивність та нешкідливість деяких методів, швидкість обстеження).
- Вміти робити висновки про обмеженість деяких комп'ютерних методів обстеження.

- Ознайомлюватися з функціями молодшого медичного персоналу щодо підготовки хворих до обстеження за допомогою медичних комп'ютеризованих комплексів.
- Користуватись комп'ютерними мережами, медичними ресурсами Інтернет.
- Знати методологію обробки медичної інформації на АРМ медичного працівника.
- Розуміти призначення комп'ютерних моніторингових систем.
- Мати уявлення про обмін інформацією в інформаційному просторі, телемедицину.

3. План лекції (питання які входять в тему лекції)

1. Поняття про медичні приладно-комп'ютерні системи, їх класифікація. Провідні галузі застосування.
2. Системи для проведення функціональних та морфологічних досліджень. Медичні комп'ютерні системи візуалізації.
3. Комп'ютерно-моніторні системи.
4. Системи для керування лікувальним процесом. МПКС для лабораторної діагностики та наукових медико-біологічних досліджень.
5. Перспективи розвитку МПКС.

4. Зміст лекції

Класифікація медичних приладно-комп'ютерних систем

За функціональними можливостями МПКС поділяються на *спеціалізовані, багатофункціональні та комплексні*.

Спеціалізовані (однофункціональні) системи призначені для проведення досліджень одного виду (наприклад, електрокардіографічних).

Багатофункціональні системи дозволяють проводити дослідження декількох видів (наприклад, електрокардіографічні та електроенцефалографічні). Є різні варіанти систем, орієнтовані на роботу в умовах діагностичного кабінету, лікувального відділення, у складі комп'ютерної мережі, що охоплює різні медичні та адміністративні підрозділи. Основна відмінність багатофункціональних систем від спеціалізованих полягає в тому, що в багатофункціональній системі всі методики дослідження об'єднані єдиною базою даних.

Комплексні системи забезпечують комплексну автоматизацію важливої медичної задачі (наприклад, моніторна система для автоматизації палати інтенсивного спостереження, що дозволяє відслідковувати найважливіші фізіологічні параметри пацієнтів, а також контролювати функціонування апаратів штучної вентиляції легенів).

За призначенням МПКС поділяються на такі класи:

- системи для проведення функціональних і морфологічних досліджень;
- моніторні системи;
- системи керування лікувальним процесом;
- системи лабораторної діагностики;
- системи для наукових медико-біологічних досліджень.

Структура МПКС

У МПКС можна виділити три основні складові: *медичне, апаратне і програмне забезпечення*.

Медичне забезпечення — це комплекс медичних вказівок, нормативів, методик і правил, що забезпечують надання медичної допомоги за допомогою цієї системи.

Під *апаратним забезпеченням* розуміють засоби одержання медико-біологічної інформації, засоби лікування і комп'ютерні засоби.

У найпростішому типовому випадку апаратна частина системи включає медичний діагностичний прилад, пристрій сполучення і комп'ютер.

Програмне забезпечення МПКС охоплює весь процес дослідження і має шість основних функціональних модулів:

- *Підготовка обстеження.* У цьому модулі здійснюється вибір методики обстеження, заповнюється паспортний бланк пацієнта. Всі установки лікаря

запам'ятовуються у файлі і надалі виконуються автоматично.

- **Проведення обстеження.** Традиційно в даному модулі виконується налагодження процесу зняття біоелектричних сигналів, запис та відображення їх на екрані монітора для візуального спостереження і контролю.

- **Перегляд і редагування записів.** Закінчивши обстеження, необхідно переглянути отримані записи, щоб виділити сегменти, які представляють інтерес для подальшого аналізу.

- **Обчислювальний аналіз.** Цей модуль включає різноманітні методи аналізу записів і графічного подання результатів.

- **Оформлення заключення.** У більшій частині МПКС висновок робить сам клініцист. Навіть у системах, де реалізовані алгоритми автоматичної генерації заключення, такі висновки варто розглядати лише як попередні, призначені для того, щоб звернути увагу клініциста на основні відхилення вимірюваних параметрів від фізіологічної норми. Такі попередні заключення потребують подальшого аналізу та коректування.

- **Робота з архівом.** Найбільш важливою функцією цього модуля є організація пошуку записів (план та умови дослідження, відомості про пацієнта і т.п.).

- **Інтерфейс користувача.** Сучасне програмне забезпечення має так званий «дружній» інтерфейс для користувача, тобто наочне подання інформації на екрані монітора, використання набору «меню», наявність довідкової системи та інші можливості.

1. Системи для проведення функціональних та морфологічних досліджень

Системи для функціональних досліджень системи кровообігу.

Відповідно до вимірюваних фізіологічних показників існує значна кількість спеціалізованих МПКС для функціональних досліджень системи кровообігу. Найбільшого поширення набули **електрокардіографічні системи.**

Автоматизований комплекс для реєстрації і обробки електрокардіограм із забезпеченням синдромальних заключень представляє собою мікропроцесорний пристрій, що забезпечує зняття і реєстрацію ЕКГ, автоматизований контроль за якістю та аналіз електрокардіосигналів (ЕКС), автоматичну діагностику, зберігання даних і їх подальшу обробку, автоматичне оформлення ЕКГ-заклучення та роздрук його на друкувальному пристрої.

Системи для дослідження органів дихання.

Основні показники системи дихання: крива швидкості газообміну, частота дихання, концентрація кисню, вуглекислого газу, азоту у повітрі, що видихається, газовий склад крові та ін. Для кожного з показників існують відповідні спеціалізовані системи.

Системи для дослідження головного мозку

Приладно-комп'ютерна система для дослідження біоелектричної активності головного мозку призначена для реєстрації і обробки електроенцефалограм (ЕЕГ) і дозволяє здійснювати функціональну діагностику і контроль ефективності лікувально-профілактичних заходів у нейрофізіології, нейрохірургії, педіатрії, анестезіології, реанімації, спортивній медицині, в інших галузях охорони здоров'я.

Системи для ультразвукових досліджень

Апаратно системи являють собою комплект із УЗ-датчика, ультразвукового блоку, пристрою сполучення і комп'ютера. В ультразвуковому блоці здійснюється аналогова обробка сигналів, що надходять із датчика. У комп'ютері здійснюється обробка та аналіз УЗ зображень.

Інші типи спеціалізованих систем. Системи візуалізації.

Системи для **рентгенологічних досліджень, магнітно-резонансної томографії, радіонуклідних досліджень і тепловізорних досліджень** відносяться до систем візуалізації.

Всі види комп'ютерних операцій над зображеннями можна розділити на чотири основні групи: **обробка зображень, їхній аналіз, реставрація і реконструкція.**

МПКС для рентгенівських досліджень.

Перетворення традиційної рентгенограми в цифровий масив з наступною можливістю обробки рентгенограм методами обчислювальної техніки стало поширеним процесом.

У комп'ютерних томографічних рентгенівських системах, що з'явилися в 1972 р., рентгенівська трубка обертається навколо пацієнта. Рентгенівські промені проходять через різні тканини, по-різному загасаючи, і потрапляють на чутливі детектори. Комп'ютер отримує пошарові знімки під різними кутами і будує зображення поперечного перерізу органу.

МПКС для магнітно-резонансних досліджень.

Метод магнітно-резонансних (МР) досліджень заснований на реєстрації випромінювань ядер водню (а також фосфору або натрію) під дією сильного магнітного поля. Комп'ютер, аналізуючи зареєстроване випромінювання, будує об'ємну картину інтенсивності випромінювання.

МПКС для радіонуклідних досліджень.

Рентгенівська комп'ютерна томографія, магніторезонансна томографія, ультразвукові дослідження, цифрова рентгенографія перевершують радіонуклідну діагностику (РНД) за якістю одержуваних медичних зображень, особливо просторових.

МПКС для тепловізорних досліджень.

Методи дистанційної термографії, що базуються на реєстрації інфрачервоного випромінювання, інтенсивність якого пропорційна температурі органів і тканин. Прикладом може служити метод вивчення функціонального стану мозку, що одержав назву "термоенцефалоскопія".

2. Системи для проведення моніторингу

Комплекси, призначені для збору і обробки інформації в режимі постійного нагляду за хворими, називаються ***комп'ютерно-моніторними системами (КМС)***.

Найчастіше при моніторингу вимірюють наступні параметри:

- електрокардіограма;
- тиск крові в різних точках;
- частота дихання;
- температурна крива;
- вміст газів у крові;
- хвилинний об'єм кровообігу;
- вміст газів у повітрі видиху;
- електроенцефалограма.

Функції медсестри в КМС.

В КМС медична сестра повністю змінює традиційний характер своєї роботи. Вона стає сестрою-оператором комп'ютера. Медсестра повинна:

- готувати підключення КМС до пацієнта (під'єднувати електроди і датчики, вводити довідки про хворого в ЕОМ і т. д.);
- контролювати роботу КМС;
- інформувати лікаря про тенденції розвитку патологічного процесу для своєчасного прийняття рішення;
- на основі рекомендацій КМС надавати в простих випадках допомогу хворому;
- вводити в ЕОМ додаткову інформацію про стан хворого (наприклад, біохімічні дослідження);
- забезпечувати технічне обслуговування КМС (миття, стерилізацію датчиків, підготовку електродів і т. д.).

3. Системи керування лікувальним процесом

До систем керування процесами лікування і реабілітації відносяться ***автоматизовані системи інтенсивної терапії, біологічного зворотного зв'язку, а також протези і штучні***

органи на основі мікропроцесорної техніки.

Системи інтенсивної терапії (ІТ) призначені для керування станом організму з лікувальною метою, а також для його нормалізації, відновлення природних функцій органів і фізіологічних систем хворої людини, підтримки їх у межах норми.

До систем ІТ належать, наприклад, пристрої для вливань лікарських препаратів, різна фізіотерапевтична апаратура, оснащена засобами обчислювальної техніки, апаратура для штучної вентиляції легенів та інгаляційного наркозу, апарати штучного кровообігу і т.д.

Системи біологічного зворотного зв'язку - призначені для надання пацієнту поточної інформації про функціонування його внутрішніх органів і систем, що дозволяє шляхом свідомого вольового впливу пацієнта досягати терапевтичного ефекту при певній патології.

Системи протезування і штучні органи призначені для заміщення відсутніх або корекції незадовільно функціонуючих органів і систем організму людини. До числа найбільш поширених систем протезування належать мікропроцесорні водії серцевого ритму (електрокардіостимулятори), імплантовані дозатори інсуліну, електроміостимулятори і т.п.

4. Системи для лабораторної діагностики. Системи для наукових медико-біологічних досліджень.

Системи для лабораторної діагностики використовують автоматизованої обробки даних лабораторних досліджень. До них належать системи для аналізу біосередовищ та біорідин організму хворого (крові, сечі, клітин, тканин людини і т.п.), даних мікробіологічних і вірусологічних досліджень, імуноферментних досліджень та ін.

Системи для наукових медико-біологічних досліджень відрізняються більш широкими можливостями, що дозволяють здійснювати більш детальне і глибоке вивчення стану організму хворого. Крім того, системи для наукових досліджень дозволяють проводити дослідження на тварин.

5. Завдання для самоконтролю: опрацювати теоретичний матеріал.

6. Список основної й додаткової літератури [1] Р.3.