

# Цукровий діабет Інсулін



Підготувала  
учениця 11 — Б  
класу  
ЗОШ I — III ст. № 11  
Відняк Людмила

# Зміст

## Цукровий діабет

- Симптоми
- Епідеміологія
- Історія вивчення
- Причини та симптоми

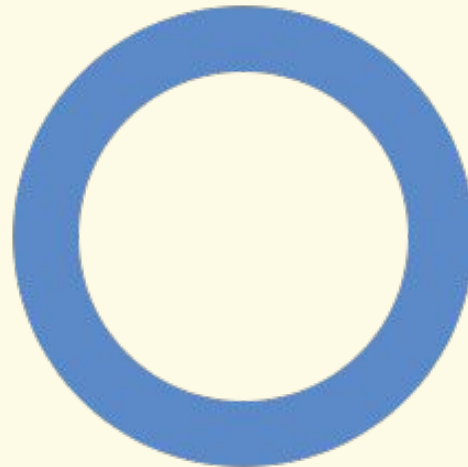
## Інсулін

- Будова молекули
- Функції інсуліну
- Секреція інсуліну
- Перші спроби виділення інсуліну
- Робота Бантинга та Беста
- Дослідження структури інсуліну
- Лікування цукрового діабету
- Інсулінотерапія



# Цукровий діабет

*Цукро́вий діабéт* — група ендокринних захворювань, що розвиваються внаслідок абсолютної чи відносної недостатності гормону інсуліну, внаслідок чого виникає стійке підвищення рівня глюкози в крові — гіперглікемія.



*Символ боротьби  
з цукровим  
діабетом  
(затверджено  
ООН у березні 2006  
р.)*

# Симптоми

- ❑ Захворювання характеризується хронічним перебігом і порушенням усіх видів обміну речовин: вуглеводного, жирового, білкового, мінерального і водно-сольового.
- ❑ Характерними симптомами є невгамовна *спрага* та надмірне *сечовиділення*.
- ❑ *Постійний* невгамовний *голод*. Цей симптом викликаний нездатністю клітин поглинати і переробляти глюкозу за відсутності інсуліну.



*Схуднення* — частий симптом діабету, який розвивається незважаючи на підвищений апетит хворих, однак ці симптоми можуть бути слабо вираженими, якщо рівень глюкози в крові підвищений помірно.

ЦНС:  
- Полідипсія  
- Поліфагія  
- Летаргія

синій = більш хактерні  
для типу 1

Очі:  
- Затуманений зір

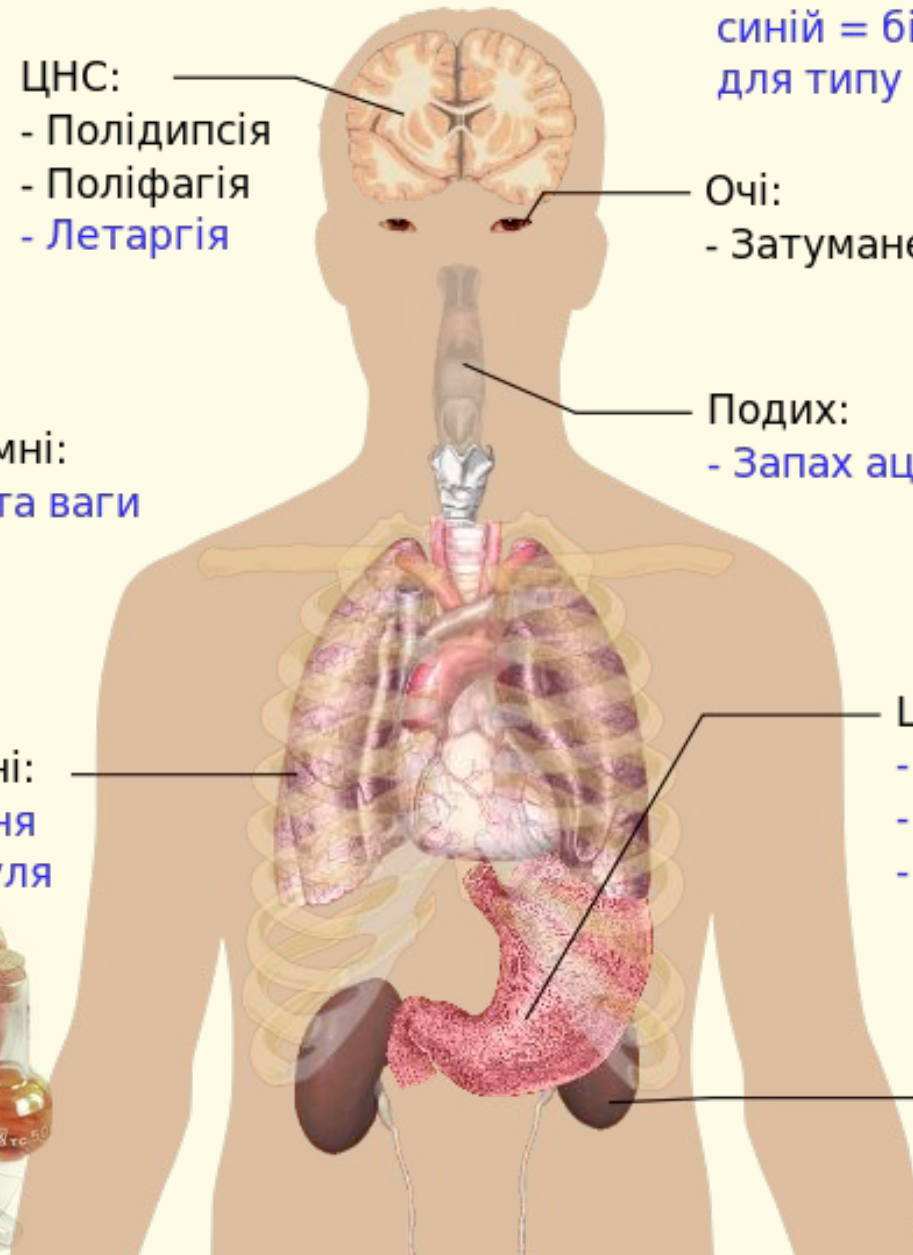
Системні:  
- Втрата ваги

Подих:  
- Запах ацетону

Дихальні:  
- Дихання  
Куссмауля

Шлунокві:  
- Нудота  
- Блювання  
- Біль живота

Ниркові:  
- Поліурія  
- Глюкозурія





## СИМПТОМЫ



### 01 Жажда

У диабетиков в крови увеличено количество глюкозы, кровь становится более густой, а чем больше человек пьёт, тем больше разжижается кровь

### 02 Уровень глюкозы повышен

Измерить уровень глюкозы в крови можно с помощью глюкометра — они свободно продаются в аптеке

### 03 Быстрая утомляемость и повышенная слабость

Сахар остается в крови и не поступает в клетки. Клетки испытывают недостаток в энергии (т.н. «энергетическое голодание»)

### 04 Учащённое мочеиспускание

Почки не могут фильтровать сахар в крови и пытаются из крови получить дополнительную жидкость, необходимую для растворения накопившегося сахара, что и приводит к постоянному наполнению мочевого пузыря

### 05 Кожный зуд

Возможен — из-за повышенного развития грибов

### 06 Быстрая потеря веса

При диабете 1-й степени

### 07 Лишний вес

При диабете 2-й степени

### 08 Покальвание и онемение кончиков пальцев

Появляется со временем, если уровень сахара в крови постоянно остается высоким и разрушает нервную систему



Диабет может протекать бессимптомно, выявить болезнь можно только при исследовании крови или мочи на содержание сахара.

Иногда рост уровня глюкозы происходит после сильных эмоций, стресса и курения, при неправильном питании

## ПРИЧИНЫ, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ДИАБЕТУ:



### Наследственность

Диабет I типа наследуется с вероятностью 3–7% по линии матери и с вероятностью 10% по линии отца



### Ожирение

Опасно, если тело принимает форму яблока, а окружность талии у мужчин больше 102 см, у женщин больше 88 см



### Заболевания поджелудочной

Панкреатит, рак поджелудочной железы, заболевания других желез внутренней секреции – могут спровоцировать дисфункцию поджелудочной железы



### Вирусные инфекции

Краснуха, ветряная оспа, эпидемический гепатит и грипп могут спровоцировать диабет у тучных людей



### «Городские» факторы:

стресс, сидячий образ жизни, неправильное питание и загрязненный воздух

## НОРМА ГЛЮКОЗЫ

Анализ на уровень глюкозы в крови нужно сдавать как минимум раз в 3 года



У детей до 14 лет  
**3,33-5,55** ммоль/л



У взрослых  
**3,89-5,83** ммоль/л



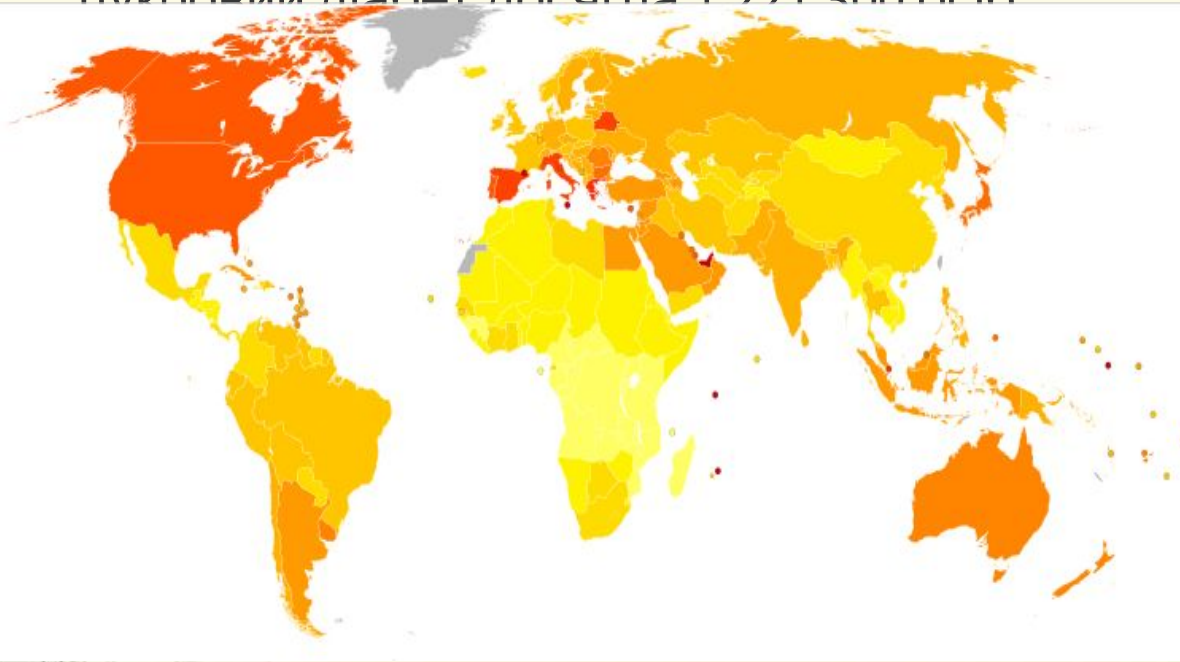
После 60 лет  
**6,38** ммоль/л



При беременности  
**3,3-6,6** ммоль/л

# Епідеміологія

- За даними Міжнародної федерації діабету 2011 року кількість хворих на цукровий діабет у світі досягла рекордної цифри — 366 мільйонів, а в 2030 році становитиме 552 мільйони.
- Найбільшу кількість хворих зареєстровано в Китаї — 90 млн.
- Слід зазначити неоднорідність захворюваності на цукровий діабет залежно від раси. Цукровий діабет найпоширеніший серед монголоїдів.
- Станом на 1.01.2011 р. в Україні кількість зареєстрованих хворих на цукровий діабет досягла 1 221 300 осіб



В Україні у структурі ендокринних захворювань цукровий діабет посідає друге місце (31,88%).



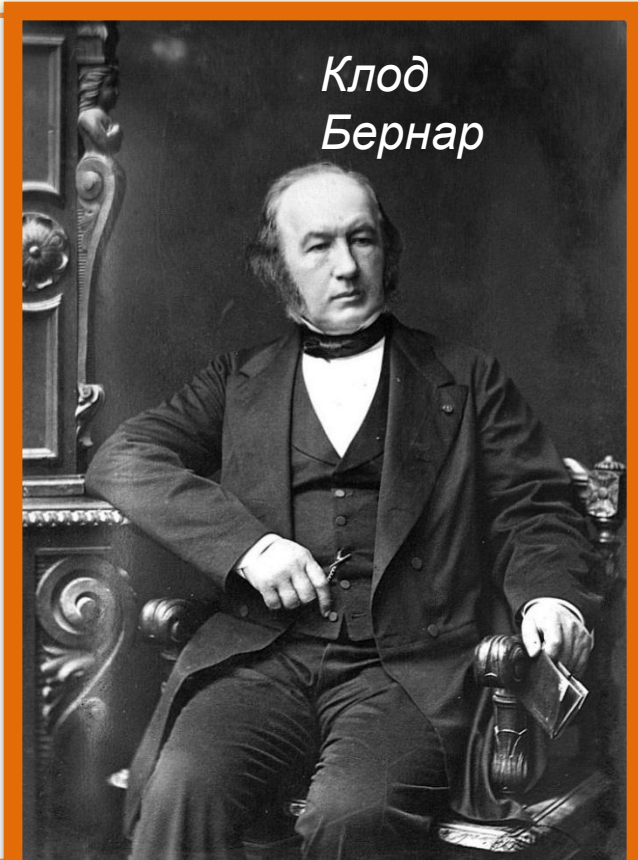
# Історія вивчення

- Діабет — одне з перших відомих людству захворювань. Вперше описано ще у 1550 році до н. е. у давньоєгипетському папірусі Еберса. Індійські лікарі приблизно в той же час теж були знайомі з цим захворюванням. Термін «діабет» з іонійського діалекту давньогрецької означає «протікання», а з латинської — «сифон». За різними джерелами його вперше вжив Аполоній з Мемфіса (230 р. до н. е.)



В основу такої назви лягло уявлення про те, що під час захворювання вжиті рідини проходять через тіло у незмінному стані як через трубку.

- До кінця XVII століття з'явилась нова концепція цього захворювання: воно розглядалось як системний розлад пов'язаний із травленням. Такий зсув у розумінні діабету відбувся в першу чергу завдяки дослідженням **Метью Добсона**, що **1776** року встановив наявність цукру в крові та сечі пацієнтів.

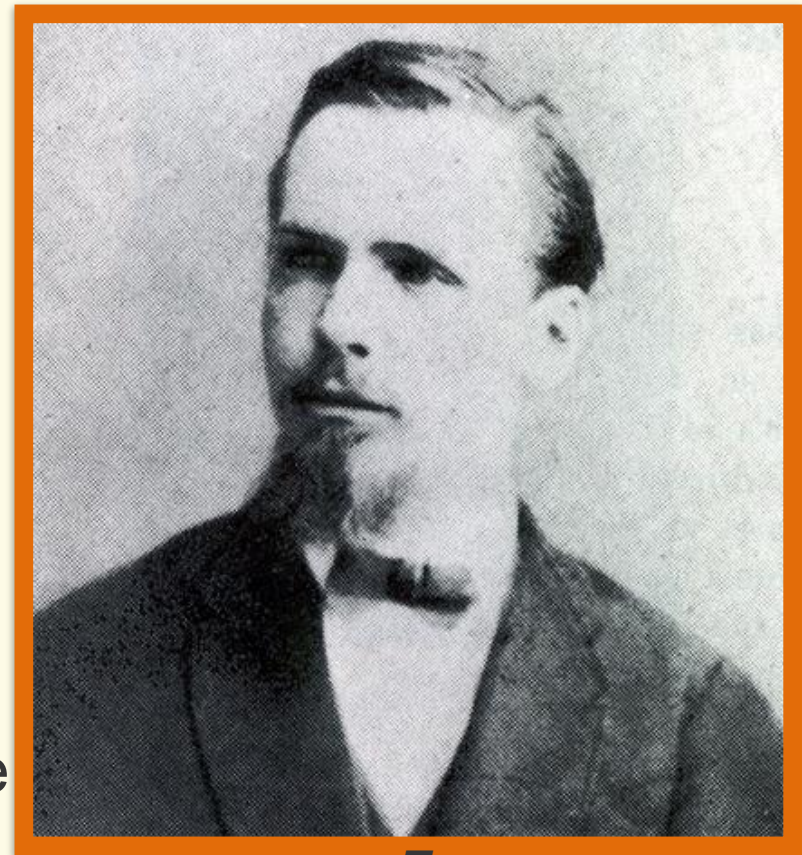


*Клод  
Бернар*

- Роль підшлункової залози у розвитку цукрового діабету остаточно довели **Йозеф фон Мерінг** та **Оскар Мінковський**. **1889** року вони зробили панкреатомію собаці, внаслідок чого в нього розвинувся діабет.



- У **1901** році був зроблений наступний важливий крок, **Юджин Опі** чітко показав, що «цукровий діабет обумовлений руйнуванням острівців підшлункової залози, і виникає тільки коли ці тільця частково або повністю зруйновані».
- Зв'язок між цукровим діабетом і підшлунковою залозою був відомий і раніше, але до цього не було ясно, що діабет пов'язаний саме з острівцями Лангерганса.



*Пауль  
Лангерганс*

Вчені зробили висновок, що острівці Лангенгарса повинні виробляти речовину із цукрознижувальним ефектом. Мейер назвав її **інсуліном**.



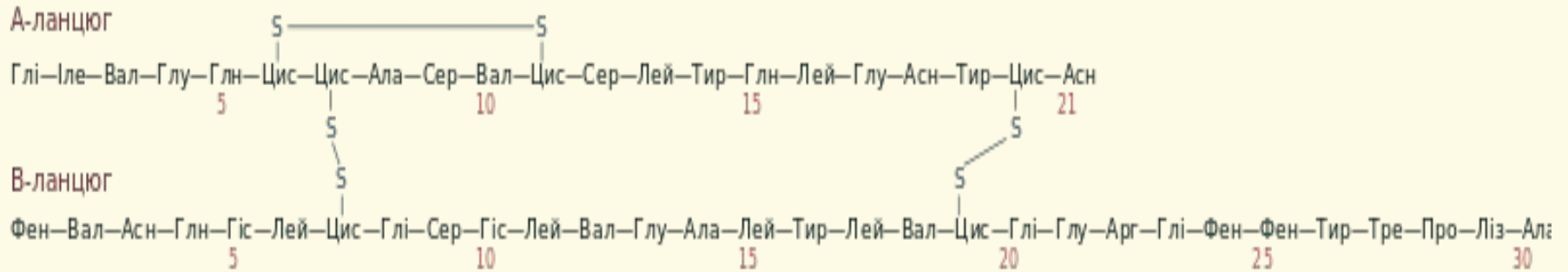
# Інсулін

- *Інсулін* (від лат. — острів) — гормон пептидної природи, що утворюється в бета-клітинах острівців Лангерганса підшлункової залози. Впливає на багато аспектів обміну речовин практично у всіх тканинах. Основна дія інсуліну полягає в зниженні концентрації глюкози в крові.



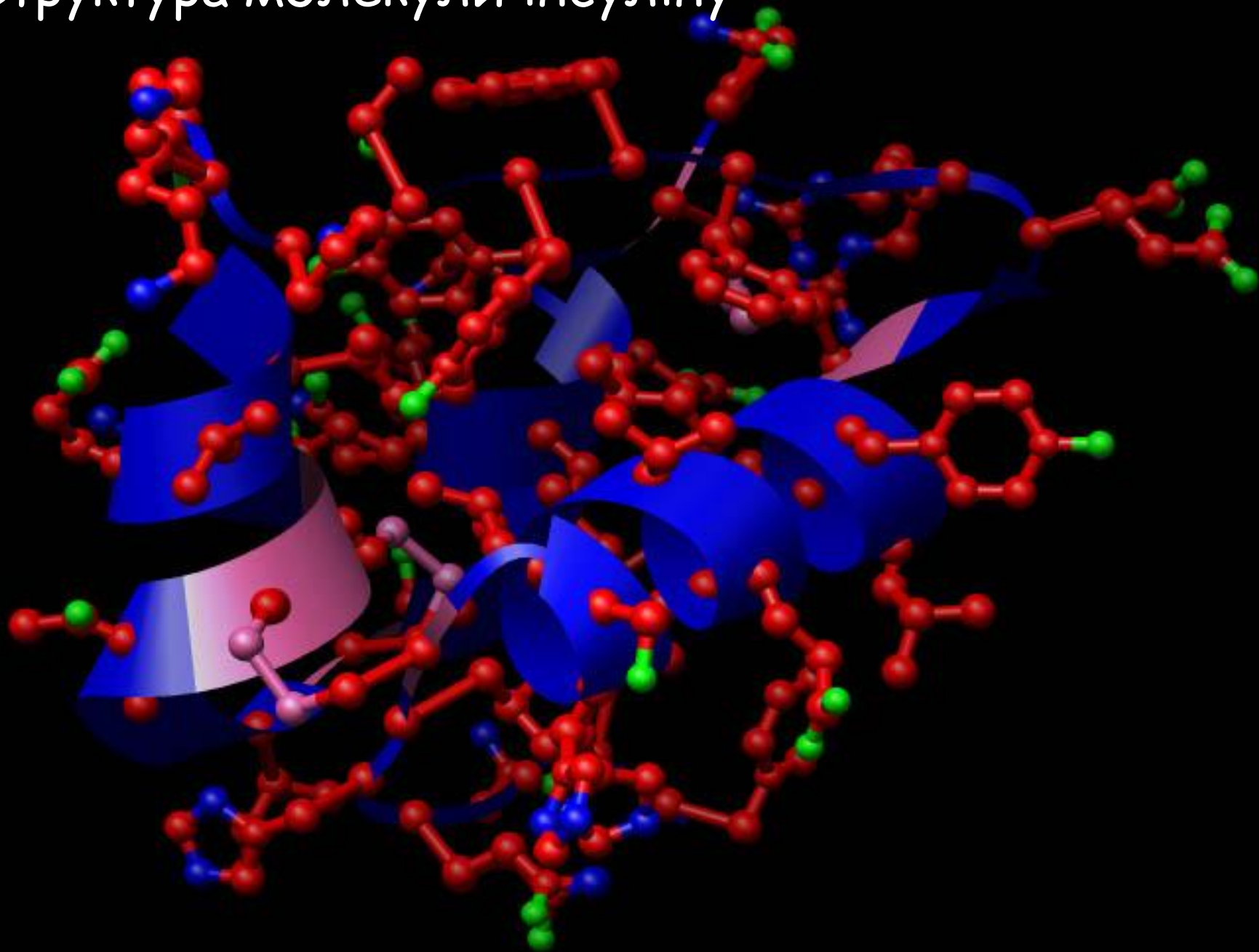


# Будова молекули інсуліну



- *Інсулін* — це невеликий білок молекулярною масою 5,8 кДа. Він складається із двох поліпептидних ланцюгів: А (21 амінокислота) та В (30 амінокислот).

# Структура молекули інсуліну

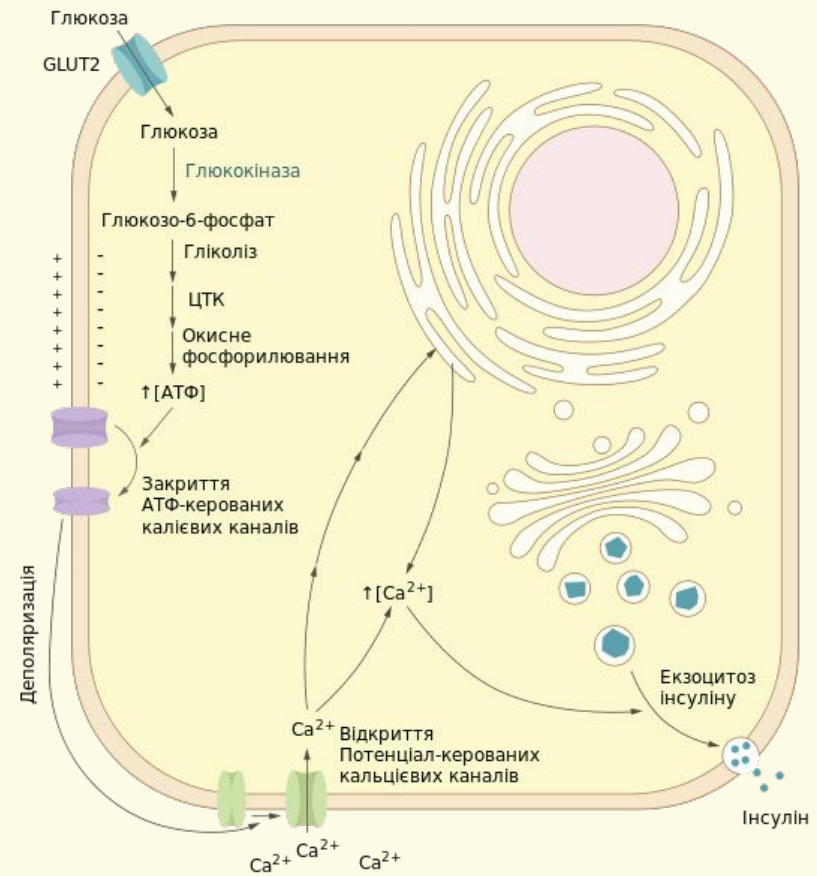


# Функції інсуліну

- Збільшує проникність плазматичних мембран для глюкози.
- Активує ключові ферменти гліколізу.
- Стимулює перетворення в печінці і м'язах глюкози на глікоген.
- Підсилює синтез жирів і білків.
- Пригнічує активність ферментів, що розщеплюють глікоген і жири.

# Секреція інсуліну

- Бета-клітини підшлункової залози, як типові ендокринні клітини, секретують більшість (95%) свого основного продукту — інсуліну — регульованим шляхом. Найважливішим активатором цього шляху є глюкоза. У мембранах бета-клітин постійно наявні переносники глюкози GLUT2, через які вона може вільно дифундувати.





# Перші спроби виділення інсуліну

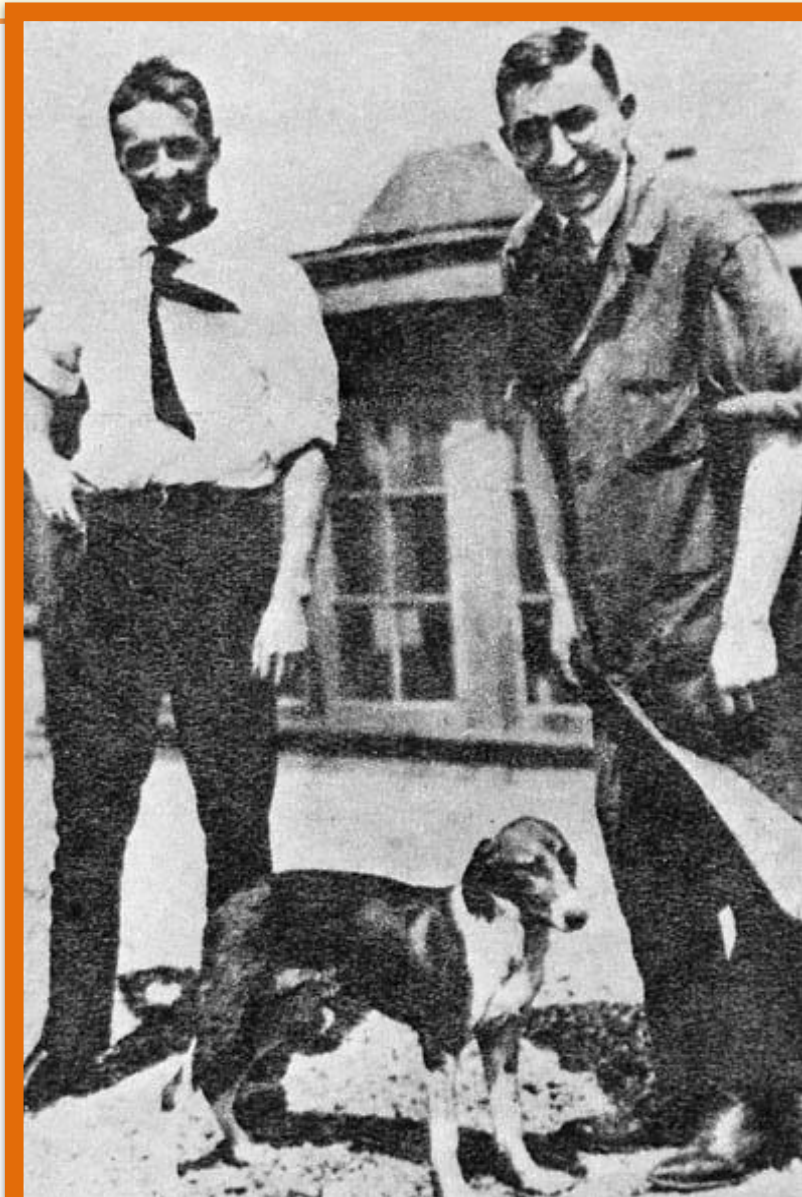
- У **1907** році **Георг Зюльцер** досяг деякого успіху в зниженні рівня глюкози в крові піддослідних собак панкреатичним екстрактом і навіть зміг врятувати одного пацієнта у діабетичній комі. Проте його препарат мав сильні побічні ефекти, ймовірно, через погане очищення, через що від нього довелось відмовитись.
- **Ернест Скотт** між **1911** і **1912** роками в Чиказькому університеті використовував водний екстракт підшлункової залози і відзначав «деяке зменшення глюкозурії», але він не зміг переконати свого керівника у важливості цих досліджень, і незабаром експерименти були припинені.



- Схожу роботу після дослідів у Франції в 1921 році опублікував професор фізіології Румунської школи медицини **Ніколас Паулеско**, і багато хто, особливо в Румунії, вважають саме його першовідкривачем інсуліну.
- Більшість екстрактів підшлункової залози, виготовлених різними дослідниками у період до 1921-го року, мали одну й ту ж проблему: вони містили багато домішок, і викликали абсцеси у

# Робота Бантинга та Беста

- Влітку 1921 Фредерик Бантінг та Чарльз Бест, за дозволом Джона Маклеода розпочали експерименти і після отримали атрофовані підшлункові залози. Екстракт отримували таким чином: різали тканину на шматки, розтирали її у ступці та фільтрували розчин, після чого вводили діабетичним собакам. Хоча їм вдалось знизити рівень глюкози в крові тварин, Бантинг та Бест зіткнулись із тією ж проблемою, що й їхні попередники: на місці ін'єкції розвивався абсцес і загальна інтоксикація.



- Наприкінці 1921 року **Джеймс Колліп** приєднався до групи Бантинга та Беста і працював над новими методами очищення екстракту і згодом також показав, що панкреатичний екстракт стимулює відкладання глікогену в печінці та знижує рівень глюкози в крові.



Після цього для тестування перепарату він використовував нормальних кроликів, а не панкреатомованих собак. У листопаді 1921 року група вчених відвідала збори Американського фізіологічного товариства, де представила отримані результати.

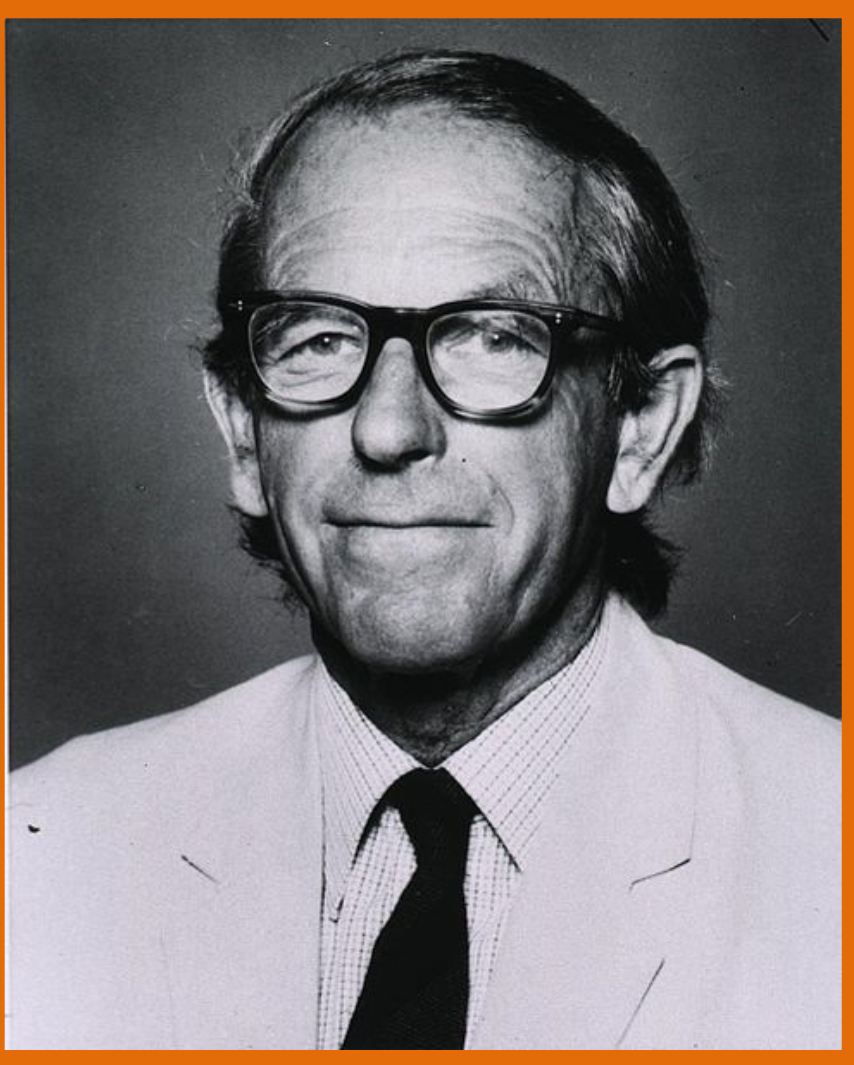


- Перша ін'єкція інсуліну була зроблена 14 - річному хлопчикові на ім'я **Леонардо Томпсон 11 січня 1922** , але досвід виявився невдалим - екстракт був недостатньо очищеним, що призвело до розвитку алергії. Тимчасово ін'єкції інсуліну були припинені .
- Але за два тижні Джеймс Колліп зумів розробити ефективний метод очищення інсуліну, і 23 січня Леонарду була введена друга доза інсуліну. Цього разу не було явних побічних дій, і у



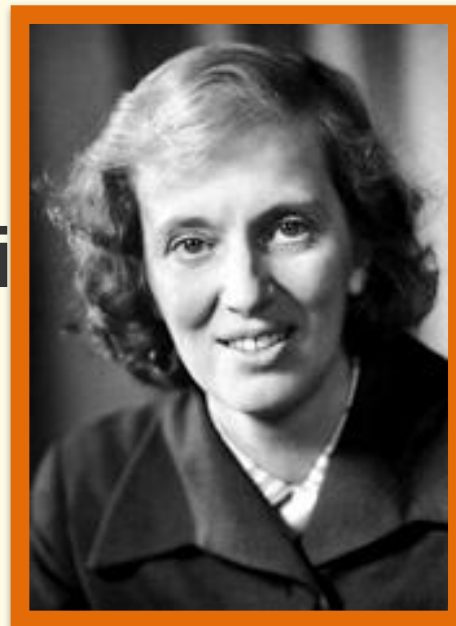
ет .  
За це відкриття Бантінг і його компаньйон Джон Маклеод були удостоєні Нобелівської премії. Патент вони продали Торонтському університету за один долар, і незабаром почалося виробництво інсуліну в промислових масштабах.

# Дослідження структури інсуліну



- Інсулін був першою білковою молекулою, для якої було повністю встановлено амінокислотну послідовність, тобто первинну структуру. Цю роботу здійснив 1953 року британський молекулярний біолог **Фредерік Сенгер**, за що був удостоєний Нобелівської премії з хімії 1958 року.

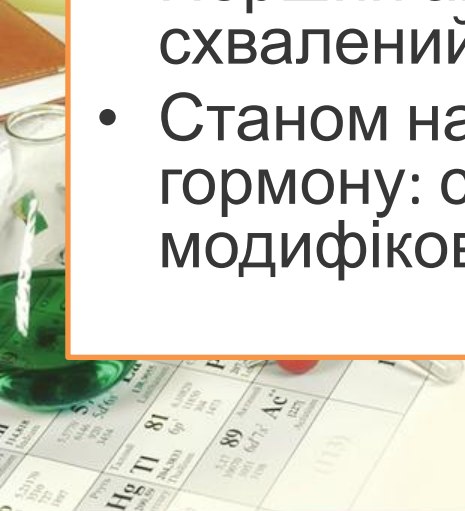
- А через майже 40 років **Дороті Кроуфут Ходжкін** за допомогою методу рентгенівської дифракції визначила просторову будову (третинну структуру) молекули інсуліну.



За що також була нагороджена Нобелівською премією в 1964 році.

# Синтез людського інсуліну

- Спочатку інсулін отримували з підшлункової залози тварин, але в 1976 році препарат навчилися синтезувати.
- Ген людського інсуліну був вперше клонований 1978 року біотехнологічною корпорацією Genentech. Того ж року повідомлено про успішне отримання інсуліну в лабораторних умовах за допомогою методу рекомбінантної ДНК.
- Перший аналог людського інсуліну — **ліспро** — був схвалений 1996 року.
- Станом на 2010 рік відомо близько 300 аналогів цього гормону: серед них 70 тваринних, 80 хімічно модифікованих та 150 біосинтетичних.





# Лікування цукрового діабету

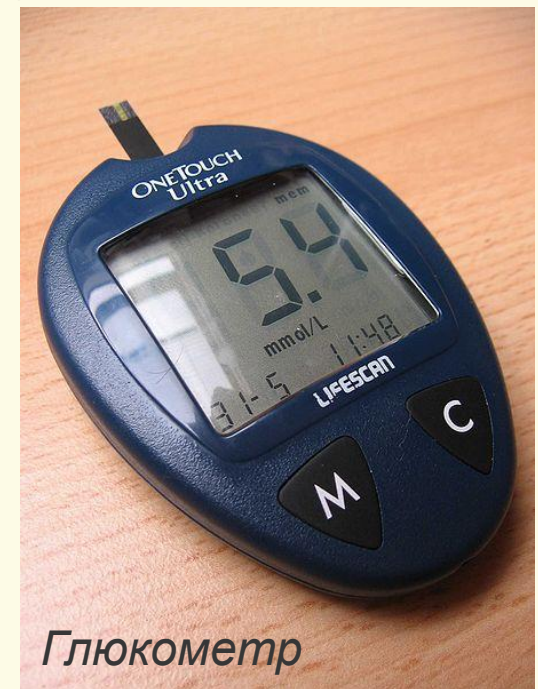
Лікування цукрового діабету в переважній більшості випадків є симптоматичним і спрямоване на усунення наявних симптомів без усунення причини захворювання. Основними завданнями лікаря при лікуванні цукрового діабету є:

- Компенсація вуглеводного обміну.
- Профілактика та лікування ускладнень.
- Нормалізація маси тіла.
  - Навчання пацієнта.
  - Дієтотерапія.

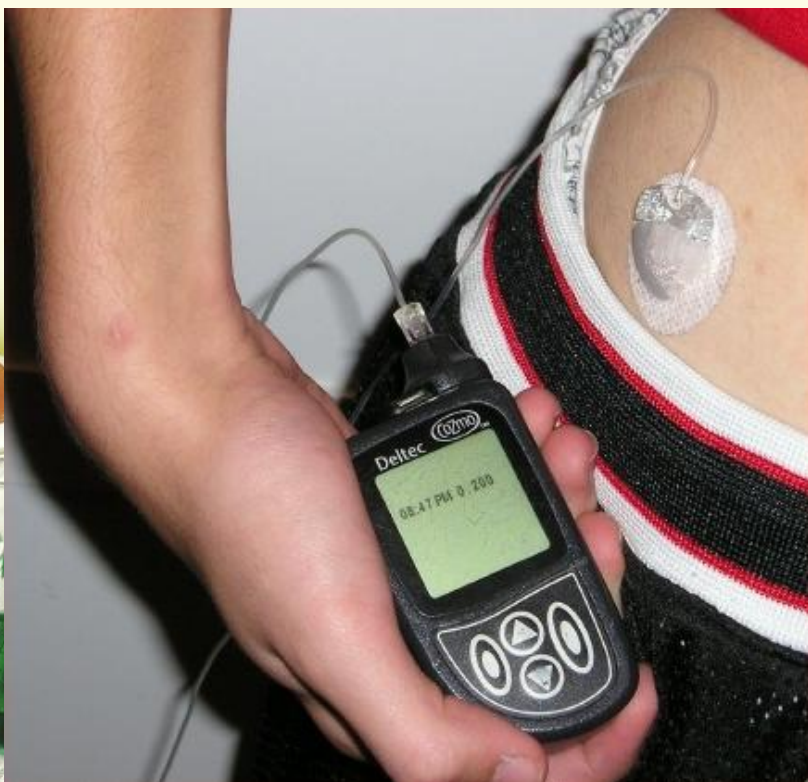


# Інсулінотерапія

- Лікування інсуліном має на меті максимально можливу компенсацію вуглеводного обміну, запобігання гіпо- і гіперглікемії та профілактиці таким чином ускладнень цукрового діабету.



Глюкометр



- Інсулін вводиться підшкірно, за допомогою інсулінового шприца, шприц-ручки або спеціальної помпи-дозатора. На сьогодні в Україні найпоширеніший спосіб введення інсуліну за допомогою шприц-ручок.
- Метод введення інсуліну за допомогою інсулінової помпи поширеніший в США і країнах Західної Європи.



- Сьогодні інсулін входить до списку життєво необхідних ліків.
- Життя з діабетом першого типу має обмеження , але якщо людина регулярно вводить собі інсулін , тривалість життя не відрізняється від середньостатистичної.



*Найяскравіший тому приклад - пенсіонер з Сан-Дієго **Боб Краузе**. У 2011 році йому виповнилося 90 років , 85 з яких він хворий на діабет першого типу. Діагноз йому поставили в 1926 році, після чого він став отримувати інсулін , дотримуватися дієти і вести здоровий спосіб життя.*



Відкриття інсуліну врятувало життя тисячам людей. Раніше хвороба неминуче вела до смерті, на сьогоднішній день цукровий діабет невиліковний, але завдяки інсуліну люди навчилися тримати цю хворобу під контролем....



# Джерела

- <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%83%D0%BB%D1%96%D0%BD>
- <http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9%D0%B4%D1%96%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%82>
- [http://www.aif.ru/health/life/1080398?utm\\_source=qip&utm\\_medium=news.qip&utm\\_campaign=articles](http://www.aif.ru/health/life/1080398?utm_source=qip&utm_medium=news.qip&utm_campaign=articles)

