

Полтавський державний медичний університет
кафедра Педіатрії №2
для лікарів інтернів I-го року навчання з фаху "Педіатрія"

***Профілактика
недостатності/дефіциту
вітаміну D як основна
стратегія запобігання
розвитку рахіту у дитячому
віці***

План лекції

- Основна фізіологічна функція вітаміну D3. Метаболізм в організмі.
- Етіопатогенез рахіту та білково-енергетичної недостатності у дітей
- -Класифікація рахіту та білково-енергетичної недостатності
- -Клінічна картина рахіту та білково-енергетичної недостатності;
- Методи лабораторної та інструментальної діагностики, діагностичні критерії захворювань.
- Принципи лікування рахіту. Дози вітаміну Д.
- Загальні принципи дієтотерапії при гіпотрофії

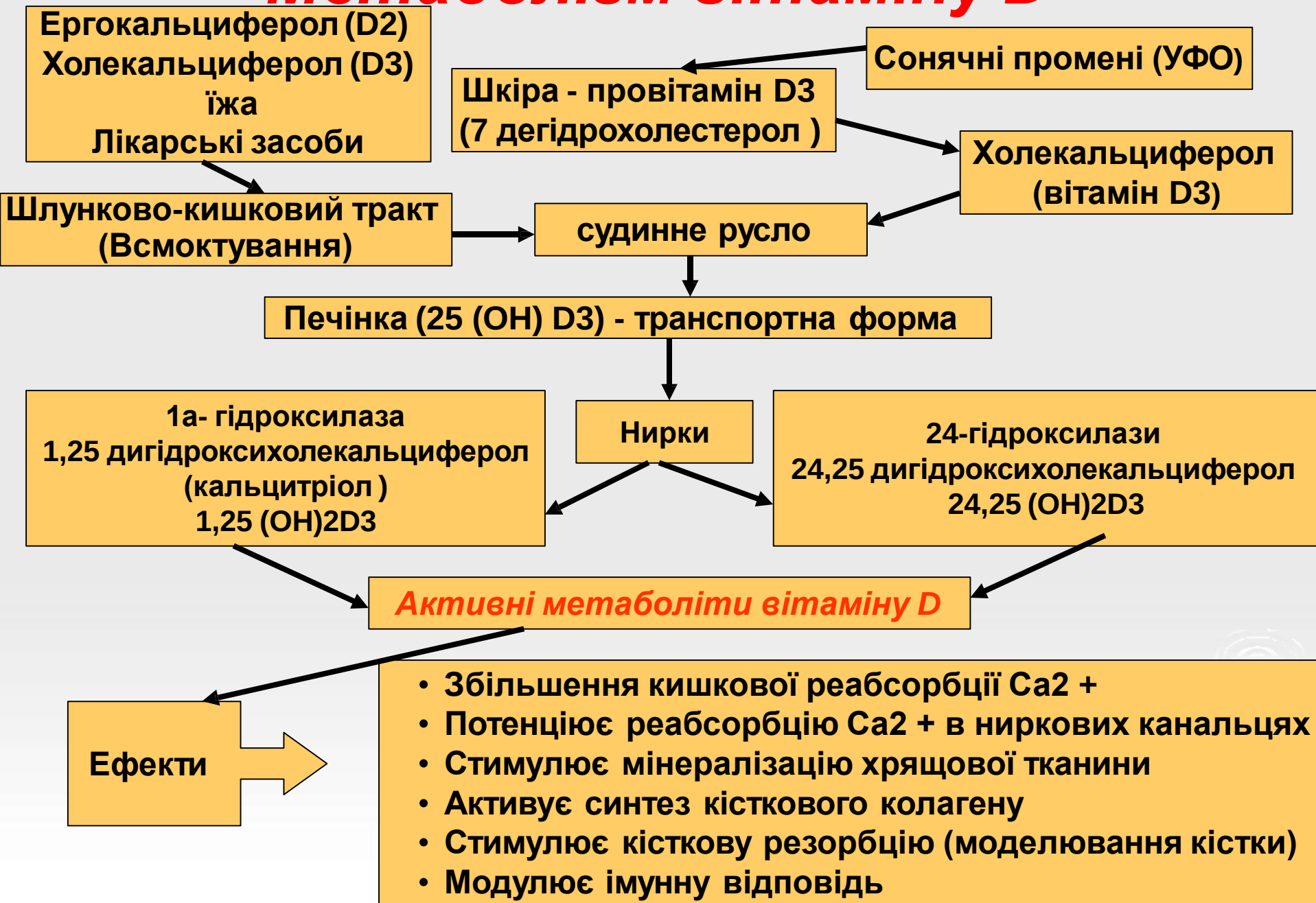


Основна фізіологічна функція вітаміну D3 - підтримання гомеостазу кальцію і фосфору в організмі

Фізіологічна добова потреба у вітаміні Д (за даними ВООЗ):

- для дорослих- 100 МО,
- для дітей - 400 МО,
- для вагітних або жінок, що годують- 1000 МО

Метаболізм вітаміну D



Патогенез

- Вітамін D являє собою стероїдні з'єднання - вітамін D2 (ергокальциферол) або вітамін D3 (холекальциферол), які дуже близькі за будовою, фізико-хімічними властивостями і впливом на організм людини.
- Потрапляючи з їжею вітамін D піддається перетворенню в 1,25-дигідроксивітамін D в печінці та нирках .
- Це з'єднання впливає на генетичний апарат клітин кишечника, завдяки чому підвищується синтез білка, специфічно зв'язує кальцій і забезпечує його транспорт в організмі.
- При нестачі вітаміну D порушується всмоктування та обмін кальцію, його концентрація в крові падає, що сприяє підвищенню секреції паратгормону парашитовидними залозами, який регулює обмін кальцію та фосфору.
- Надмірна секреція паратгормону мобілізує кальцій з кісткової тканини, пригнічує реабсорбцію фосфатів у ниркових каналцях, в зв'язку з чим вміст неорганічних фосфатів у крові падає.
- У той же час різко збільшується активність лужної фосфатази.
- Порушення фосфорно-кальцієвого обміну призводить до розвитку ацидозу, що супроводжується порушенням збудливості нервової системи.

Фактори, що призводять до рахіту

З боку матері

З боку дитини

Вік менше 17 і більше 35 років

Недоношеність, морфофункціональна незрілість

Недостатнє перебування в період вагітності на свіжому повітрі в умовах природної інсоляції

Велика маса тіла при народженні (більше 4 кг)

Нераціональне харчування (дефіцит білка, кальцію, вітаміну Д, вітамінів групи В)

Бурхлива прибавка маси тіла в перші місяці життя

Екстрагенітальна патологія (хвороби печінки, нирок,

Незбалансоване раннє змішане і штучне вигодовування неадаптованими

Клінічна класифікація рахіту

Період хвороби	Тяжкість процесу	Характер перебігу	Клінічний варіант
<i>Початковий</i>	<i>I ступінь - легка</i>	<i>Гострий</i>	<i>Кальційпенічний</i>
<i>Розпал хвороби</i>	<i>II ступінь - середньої тяжкості</i>	<i>Підгострий</i>	<i>Фосфорпенічний</i>
<i>Залишкових явищ</i>			

Клінічна картина рахіту

➤ **Початковий період** - зміни відзначаються з боку нервової та м'язової системи :

- Дратівливість, неспокій, тривожний сон
- Пітливість, особливо голови, облісіння потилиці
- М'якість кісткових країв в області великого тім'ячка
- Зниження м'язового тону
- Вміст кальцію в крові залишається нормальним, рівень фосфору дещо знижується
- Фосфатурія



Клінічна картина рахіту

➤ **Період розпалу** - прогресують симптоми з боку нервової та м'язової системи, з'являються кісткові зміни:

- Пітливість, слабкість, гіпотонія м'язів і зв'язкового апарату
- Відставання в психомоторному розвитку
- Розм'якшення плоских кісток черепа, поява краніотабесу, сплюснення потилиці, асиметрична форма голови
- Розростання остеїдної тканини в точках окостеніння плоских кісток черепа - утворення лобових і потиличних бугрів (квадратна голова, "олімпійський" лоб)
- Можуть виникнути деформації лицьової частини черепа (сідлоподібний ніс, порушення прикусу)
- Зуби прорізуються пізніше, непослідовно, легко уражаються карієсом
- Деформації грудної клітки (реберні "чотки", "курячі груди", рахітичний кіфоз, лордоз, сколіоз)
- На рівні діафрагми ззовні на грудній клітці утворюється глибоке западиння - "гаррісонова борозна "

Клінічна картина рахіту

➤ ***Період реконвалесценції*** - ознаки активного рахіту не визначаються, поступово зникають вегетативні та неврологічні СИМПТОМИ :

- Поліпшується загальне самопочуття
- Нормалізується концентрація кальцію і фосфору в крові
- Тривалість періоду від 6 міс. до 2 років

Клінічна картина рахіту

➤ ***Період залишкових явищ*** - ознаки клінічної картини рахіту слабшають :

- При одужанні у віці 2-3 років, залишкові явища продовжують залишатися в хребті і кістках кінцівок
- Відсутні лабораторні відхилення показників мінерального обміну
- Нормалізується концентрація кальцію і фосфору в крові
- При рентгенологічному обстеженні помітна поява і збільшення обсягу кісткових точок росту, потовщення з класичною ознакою "чорного контуру "

Характер перебігу рахіту

- **Гострий рахіт** супроводжується ознаками остеомаляції кісткової системи, вираженими неврологічними симптомами
- **Підгострий рахіт** характеризується вираженими симптомами остеοїдної гіперплазії, одночасною наявністю у дитини ураження кісток (при рахіті череп уражається в перші 3 міс. життя, деформації грудної клітки виникають в 3-6 міс, а деформації нижніх кінцівок - у другому півріччі життя)
- **Рецидивуючий рахіт** діагностується, якщо мають місце клінічні, лабораторні та рентгенологічні ознаки активного рахіту, виявлені у дитини з перенесеним рахітом в минулому (наявність смужок звапніння)

Кісткові ознаки рахіту

Голова:

- краніотабес визначається в потиличній або тім'яній області, де череп розм'якшується, піддається здавленню
- збільшення тривалості часу, протягом якого тім'ячко і шви між кістками черепа заростають;
- запізніле прорізування зубів.



Грудна клітка:

- рахітичні "чотки" як результат гіпертрофії хряща між ребрами і грудиною в формі потовщень по обидві сторони грудини;
- деформація грудної клітки.





Кісткові ознаки рахіту

Хребет:

- зміни в кістках хребта - відсутність фізіологічних вигинів і поява патологічних викривлень по типу кіфозу, лордозу і сколіозу.

Кінцівки:

- класична епіфізарна припухлість, потовщення епіфіза внаслідок проліферації недостатньо кальцифікованого кісткового матриксу, що особливо помітно на щиколотках і зап'ястях;
- деформація розвитку тазостегнових суглобів і кісток нижніх кінцівок, що з'являється в кінці першого і на початку другого року життя (О-, К і Х-подібні ноги, плоско-рахітичний таз).



Супутні клінічні ознаки

- Гіпотонія м'язів, часто розвиваються грижі
- Часті респіраторні інфекції
- Залозодефіцитна анемія
- Глухість тонів серця
- Тахікардія, систолічний шум
- Ателктатичні ділянки в легенях і розвиток затяжних пневмоній
- Збільшення печінки, селезінки
- Вироблення умовних рефлексів сповільнюється



Рентгенологічні ознаки

Проявляються у вигляді остеопорозу, але найбільший практичний інтерес представляють зміни перш за все в епіфізах (головки трубчастих кісток)

У кістках кінцівок:

- рентгенологічно видиме затемнення крайової лінії кістки;
- запізнілий розвиток кісткових точок росту;
- зниження щільності, розшаровування окістя або викривлення діяфізів трубчастих кісток;

Рентгенологічні ознаки

В грудній клітці:

- класичні "пробки шампанського", що відносяться до припухлості у вигляді рахітичних "чоток";
- зображення легень при рахіті створює видимість затуманення обох легеневих полів

Рентгенографію кісток з діагностичною метою в даний час не проводять.

Біохімічні зміни

- зниження рівня гемоглобіну в загальному аналізі крові
- концентрація фосфору в сироватці крові може знижуватися до 0,65 мкмоль/л і нижче (при нормі у дітей 1 року 1,3 - 2,3 ммоль/л),
- концентрація кальцію - до 2,0 - 2,2 ммоль/л (при нормі 2,4 - 2,7 ммоль/л),
- підвищується активність лужної фосфатази (вище 200 ОД/л),
- зменшується вміст лимонної кислоти (нижче 62 мкмоль / л).
- з сечею виділяється підвищена кількість амінокислот - аміноацидурія вище 10 мг/кг на добу
- У хворих на рахіт знижений вміст основних метаболітів вітаміну Д, вільного і пептидно-зв'язаного оксипроліну, кальцитоніну, підвищений рівень паратгормону в сироватці крові
- проба Сулковича позитивна (на наявність кальцію в сечі)

Клінічні варіанти рахіту

Кальційпенічний

поряд з переважанням процесів остеомаляції симптоми підвищеної нервово-м'язової збудливості і розлади вегетативного відділу нервової системи. У крові на тлі зниження кальцію в плазмі - високий рівень паратгормону і зниження концентрації кальцитоніну, в сечі - підвищене виділення кальцію

Фосфопенічний

характеризується загальною млявістю, вираженою м'язовою гіпотонією і слабкістю зв'язкового апарату, ознаками гіперплазії остеїдної тканини; в крові - гіпофосфатемія і гіперфосфатурія, високі рівні паратгормону і кальцитоніну в крові

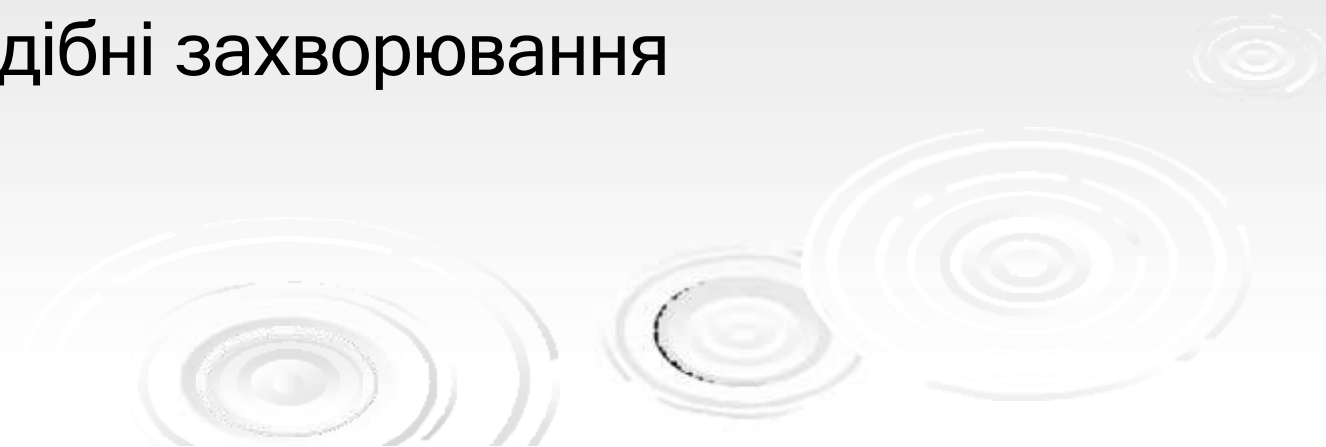
Без змін рівнів кальцію і фосфору

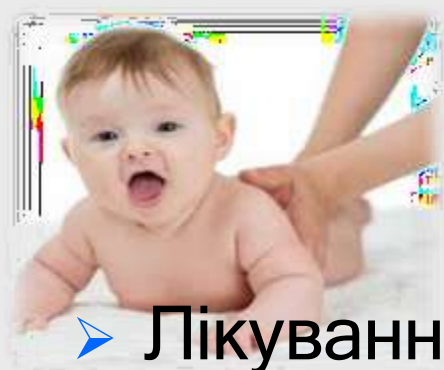
Рахіт протікає підгостро, з ознаками гіперплазії остеїдної тканини

Диференціальна діагностика

➤ Приводом до помилкової діагностики рахіту можуть слугувати такі захворювання, як:

- Гіпотиреоз
- Хондродистрофія
- Вроджена ламкість кісток
- Рахітоподібні захворювання





Лікування рахіту

- Лікування рахіту має бути комплексним, тривалим і спрямованим на усунення причин, які його викликали.
- Велике значення надають неспецифічному лікуванню
 - раціональне вигодовування
 - організація режиму, відповідно до віку дитини
 - тривале перебування на свіжому повітрі з достатньою інсоляцією
 - лікувальна гімнастика і масаж
 - загартовування
 - лікування супутніх захворювань.



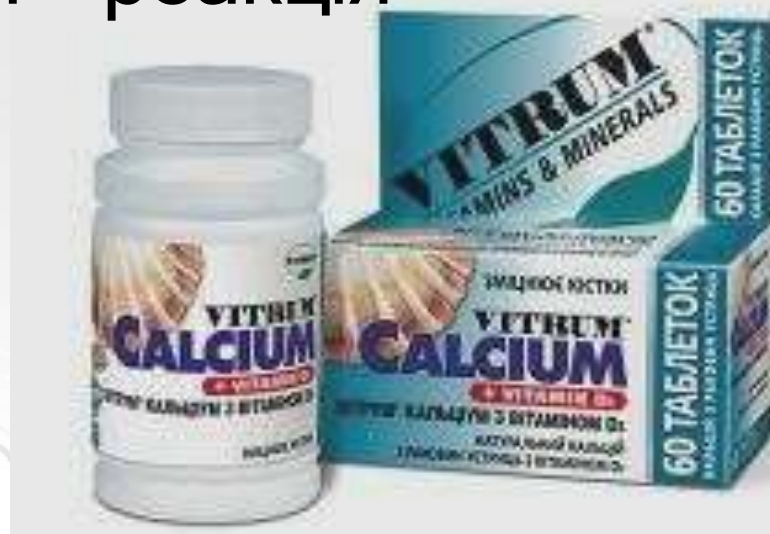


Специфічне лікування рахіту
включає призначення вітаміну D,
препаратів кальцію і фосфору.
Лікувальні дози вітаміну D

Ступінь тяжкості рахіту	Добова доза вітаміну D, МО	Тривалість курсу (днів)
I	2000	30-45 днів. Надалі для попередження загострень і рецидивів хвороби по 2000 МО протягом 30 днів 2-3 рази на рік з інтервалами між ними не менше ніж 3 місяці до 3-5 років.
II	4000	
III	5000	

Лікування рахіту

- Цитрат кальція, карбонат кальція (гліцерофосфат або глюконат кальція)
- 250-500 мг в першому півріччі життя
- 400-750 мг в другому півріччі життя (під контролем кальціурії - реакція Сулковича).



Nota bene!



- Після закінчення лікування - вітамін D в профілактичних дозах (400-500 МО /добу).
- Збільшення профілактичної дози - гіпервітаміноз D.
- Індивідуального підходу при призначенні вітаміну D
- Можна використовувати полівітамінні препарати, так як рахіт часто супроводжується полігіповітамінозом. Крім вітаміну D в ці комплекси обов'язково входить вітамін А, який зменшує ризик розвитку гіпервітамінозу D.
- При лікуванні рахіту використовують препарати вітаміну D3 (холекальциферолу) - відехол, вігантол.
- Перевага надається водорозчинному вітаміну D3, так як він краще засвоюється в шлунково-кишковому тракті і має більш тривалий ефект у порівнянні з масляним розчином та нижчий ризик передозування.

Препарати вітаміну Д

- АКВАДЕТРИМ АКВАДЕТРИМ® ВІТАМІН D3, Colecalciferol

Виробник АКВАДЕТРИМ: "Medana Pharma Terpol group"
Акціонерне Товариство, Польща Форма випуску: Розчин водний для перорального застосування, 15000 МО/мл по 10 мл у флаконах

- АЛЬФА-Д3-ТЕВА, Alfacalcidol

Виробник: "Teva Pharmaceutical Industries Ltd", Ізраїль Форма випуску: Капсули по 0.25 мкг № 30, № 60

- АЛЬФАФОРКАЛ, Alfacalcidol

Виробник: "Kusum Healthcare", Індія Форма випуску: Капсули по 0.25 мкг № 30 (10x3)

- АЛЬФАФОРКАЛ ПЛЮС, Comb drug

Виробник: "Kusum Healthcare", Індія Форма випуску: Капсули № 30 (10x3)



Препарати вітаміну Д

ВІГАНТОЛ Colecalciferol

Виробник: "Merck KGaA" для "Nyscomed", Німеччина, Форма випуску: Розчин для перорального застосування, масляний по 10 мл (200000 МО) у флаконах-крапельницях № 1



ВІДЕЇН® Colecalciferol

Виробник: АТ "Київський вітамінний завод", м.Київ, Україна
Форма випуску: Таблетки по 2000 МО, 5000 МО № 10x5 у контурних упаковках



ЕРГОКАЛЬЦИФЕРОЛ Ergocalciferol

Виробник: ВАТ "Вітаміни", м.Умань, Черкаська обл., Україна
Форма випуску: Розчин для перорального застосування, олійний 0,125%, по 10 мл (50 000 МО/мл) у флаконах



ЕРГОКАЛЬЦИФЕРОЛ (ВІТАМІН Д2) Ergocalciferol

Виробник: ЗАТ "Технолог", м.Умань, Черкаська обл., Україна
Форма випуску: Розчин масляний 0.125% по 10 мл у флаконах

ФОРКАЛ Calcitriol

Виробник: "Kusum Healthcare", Індія, Форма випуску: Капсули по 0.25 мкг № 10x3



Критерії ефективності лікування

- Зменшення і усунення основних клінічних проявів хвороби
- Нормалізація рівня кальцію і фосфору, зниження активності лужної фосфатази в сироватці крові
- При відсутності ефективності лікування необхідно уточнити діагноз і виключити рахітоподібні захворювання



Специфічна антенатальна профілактика рахіту

Групи жінок	Термін початку специфічної профілактики	Добова доза вітаміну D3	Тривалість прийому вітаміну D3
Здорові вагітні	З 28-32 тижня вагітності	500 МО	Щоденно 6-8 тижнів
Вагітні з груп ризику (гестози, цукровий діабет, ревматизм, гіпертонічна хвороба, хронічні хвороби печінки, нирок, клінічні ознаки гіпокальціємії і порушень мінералізації кісткової тканини)	З 28-32 тижня вагітності	1000-2000 МО	Щоденно протягом 8 тижнів

Специфічна постнатальна профілактика рахіту

Групи дітей	Термін початку специфічної профілактики	Добова доза вітаміну D3	Тривалість прийому вітаміну D3
Доношені здорові діти	на 2-му місяці життя	500 МО	Щодня протягом 3-х років за винятком 3-х літніх місяців (курсова доза на рік - 180000 МО) або
	на 2-му, 6-м, 10-м місяцях життя	2000 МО	Щодня протягом 30 днів Надалі до 3-х річного віку по 2-3 курси на рік з інтервалами між ними в 3 місяці (курсова доза на рік – 180 000 МО)
Доношені діти з групи ризику по рахіту: діти, які народилися у жінок з акушерською або хронічною екстрагенітальною патологією; діти, які страждають синдромом мальабсорбції, вродженою патологією гепатобіліарної системи, з двійні та від повторних пологів з невеликими проміжками часу між ними, а також діти на ранньому штучному вигодовуванні	на 2-3 тижні життя або	Залежно від стану дитини та умов життя 500-1000 МО або	Щодня по досягненню 3-х річного віку за винятком літніх місяців
	на 2-3 тижні життя і на 6-м, 10-м місяці життя	1000-2000 МО 2000 МО	Щодня протягом 30 днів. Надалі до 3-х річного віку по 2-3 курси на рік з інтервалами між ними не менше ніж 3 місяці

<i>Групи дітей</i>	<i>Термін початку специфічної профілактики</i>	<i>Добова доза вітаміну D3</i>	<i>Тривалість прийому вітаміну D3</i>
Діти раннього віку, які часто хворіють		4000 МО	Щодня протягом 30 днів. Надалі 2-3 курси на рік по 2000 МО протягом 30 днів
Діти, які тривалий час отримують протисудомну терапію (фенобарбітал, седуксен, дифенін) або кортикостероїди, гепарин		4000 МО	Щодня протягом 30-45 днів. Надалі по 2-3 курси на рік з інтервалами між ними не менше ніж 3 місяці
Доношені діти з груп ризику по рахіту, які народилися з клінічними симптомами природженого рахіту та недостатньою мінералізацією кісткової тканини	З 10-го дня життя	2000 МО	Щодня протягом 30-45 днів. Надалі по 3 курси на рік (30 днів кожен) з інтервалами між ними не менше ніж 3 місяці
Недоношені діти I ступеня	З 10-14-го дня життя	500-1000 МО	Щодня протягом першого півріччя життя. Надалі по 2000 МО на добу протягом місяця 2-3 рази на рік з інтервалами між ними 3-4 місяці.
Недоношені діти II та III ступеня	З 10-20-го дня життя (після встановлення ентерального харчування)	1000-2000 МО	

Використана література:

- 1.Педіатрія. Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації/ За ред. проф. О. В. Тяжкої /Видання 4-те. - Вінниця: Нова Книга, 2016. - 1149 с.
- 2.Диференційна діагностика найбільш поширених захворювань дитячого віку. Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації/ За ред. проф. В.М. Дудник /Видання 1-ше. - Вінниця: Нілан ЛТД, 2017. - 567с.
- 3.Рахіт. Гіпервітаміноз D. Спазмофілія : метод. вказ. для самост. роботи студентів / упоряд. Н. І. Макєєва, С. О. Губар, Ю. В. Одинець. Харків : ХНМУ, 2021. 28 с.

Інформаційні

ресурси

[http://www.books
med.com/pediatricy](http://www.booksmed.com/pediatricy)

[a](http://pediatriya.inf)

<http://pediatriya.inf>

[o](http://health-ua.com/parts/pediatrics)

<http://health-ua.com/parts/pediatrics>

[http://www.mif-ua.com/archive/zhurnal-zdorove-
rebenka/numbers](http://www.mif-ua.com/archive/zhurnal-zdorove-rebenka/numbers)

<http://medkniga.ucoz.net/publ/pediatrija/40>

[http://www.medport.info/index.php?option=com_co
ntent&view=section&id=48&Itemid=73](http://www.medport.info/index.php?option=com_content&view=section&id=48&Itemid=73)