

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Красноярский государственный медицинский
университет имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства
здравоохранения Российской Федерации. Кафедра Кардиологии,
функциональной и клинико-лабораторной диагностики. Зав. Каф. : д.м.н.,
проф. Матюшин Г.В

РЕФЕРАТ

Тема: Роль кальция в организме человека и в лабораторной диагностике.

Выполнил: Ординатор КЛД
Максимов Вадим Евгеньевич

Красноярск 2023 г.

ВВЕДЕНИЕ

Кальций – химический элемент 2 группы, четвертого периода.

Кальций в организме человека выполняет важную роль в регуляции и структуре организма. Этот химический элемент участвует в ключевых физиологических и биохимических процессах клетки таких как:

- Поддерживает сердечный ритм
- Участвует в обмене железа
- Способствует нормальной работе нервной системы
- Участвует в свертывании крови
- Участвует в сокращении мышц

Концентрация кальция в крови человека из-за её важности для большого числа жизненно важных процессов точно регулируется, и при правильном питании и достаточном потреблении молочных продуктов и витамина D дефицита не возникает. Витамин D играет главную роль при всасывании кальция в тонком кишечнике. За счёт чре́зклеточного механизма кальций всасывается в большей степени в двенадцатипёрстной кишке. Длительный дефицит кальция и/или витамина D в диете приводит к увеличению риска остеопороза, а в младенчестве вызывает рахит.

Референтные (характерные для здоровых людей) значения общего кальция в крови зависят от возраста. Для взрослых считается нормой, если уровень кальция в сыворотке крови – 2,25-2,75 ммоль/л. Для новорожденных в возрасте до полугода нормой является 2,3-2,5 ммоль/л, а самый высокий уровень наблюдается у детей от полугода до 14 лет – 2,5-3,0 ммоль/л. В целом в организме человека содержится около 1-1,2 кг кальция.

ОБМЕН КАЛЬЦИЯ В ОРГАНИЗМЕ

Основная часть кальция содержится в костях, остальная часть (менее 1%) циркулирует в крови. В крови он содержится в двух формах, в активной

или ионизированной и связанной с белками и анионами. Кальций связанный и активный называется общим кальцием.

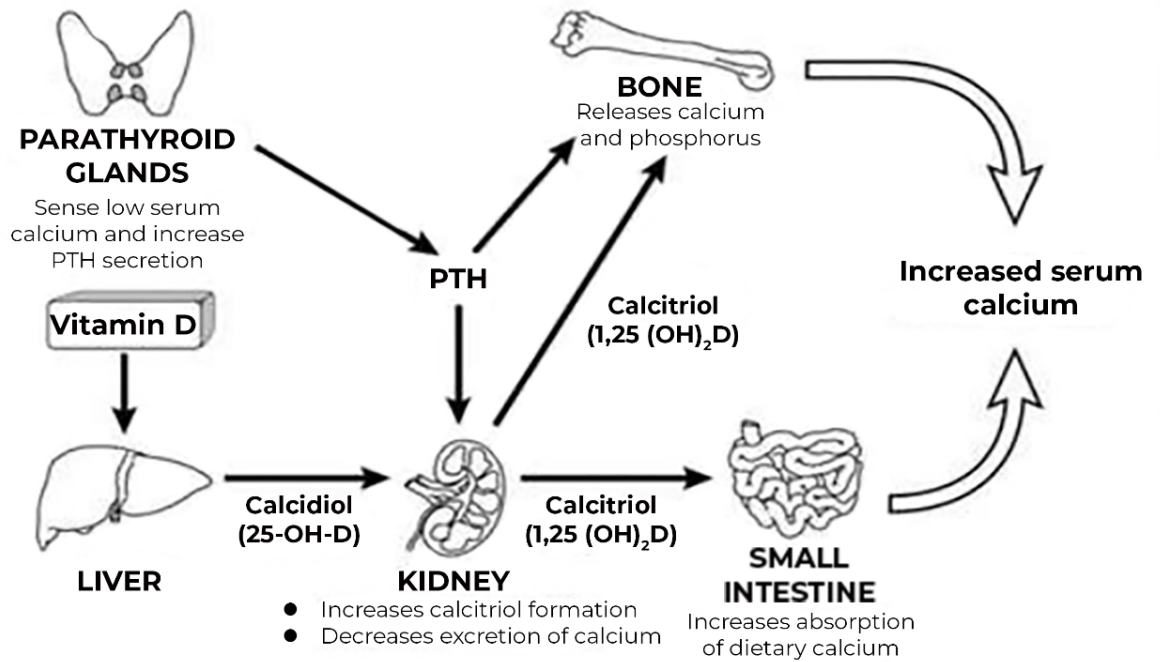
Кальций в организм человека поступает с пищей, основная масса всасывается в двенадцатиперстной кишке. Всасывание кальция происходит через кальциевые каналы энтероцитов в три этапа. После этого кальций попадает в общий кровоток где разносится к тканям организма. Основная часть поступает в костную ткань где депонируется, минерализуя кости и обеспечивая структурную роль скелета. Остальная часть используется организмом в свободном и связанном виде.

Выведение кальция происходит в основном через желудочно - кишечный тракт, но так же небольшим количеством через почки. Механизм вывода его в просвет кишечника не отличается от механизма его всасывания, все происходит через те же каналы.

Механизмы регуляции кальция:

- паращитовидные железы при высоком содержании фосфата (при низком уровне кальция) выделяют паратгормон, разрушающий костную ткань, тем самым увеличивая концентрацию кальция,
- при высоком уровне кальция в крови щитовидная железа вырабатывает кальцитонин, который вызывает перемещение кальция из крови в кости,
- гормон паращитовидных желез активирует витамин D, увеличивая всасывание кальция в ЖКТ и обратное всасывание катиона в почках.

Calcium Metabolism



Dr. Chintan Sinh Parmar slideshare.net

Кальций в лабораторных исследованиях

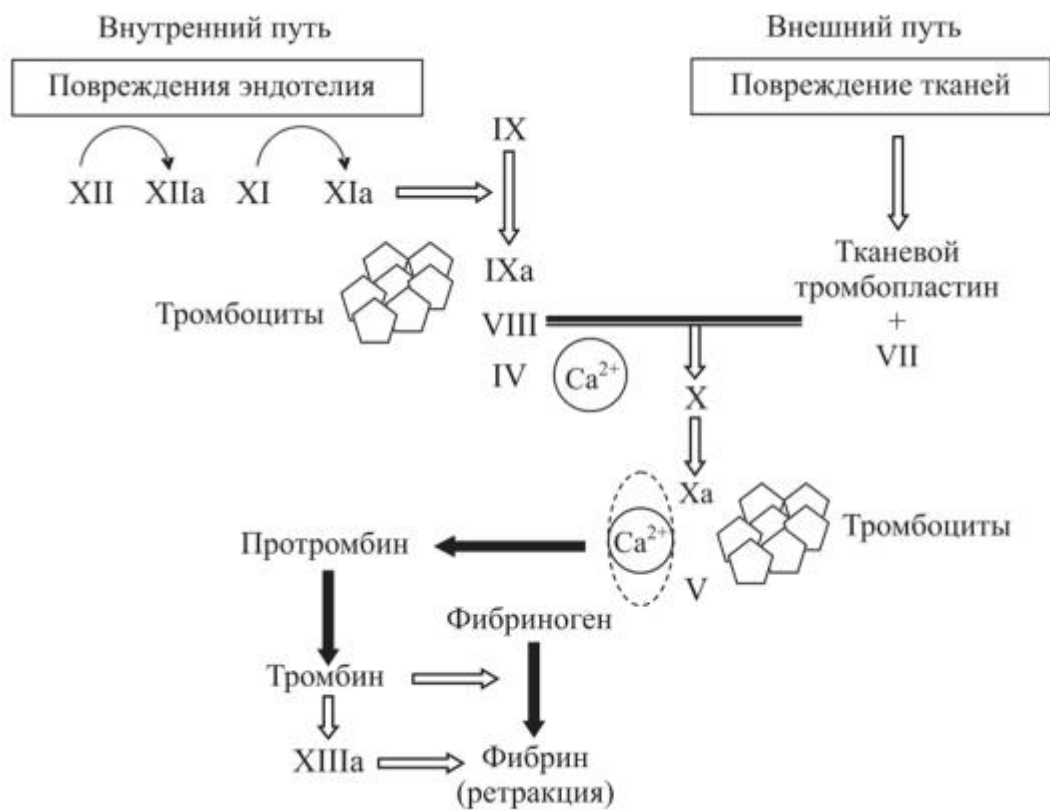
Определение кальция в лаборатории происходит сразу в нескольких отделах, что обусловлено его биологической ролью.

Кальций в системе гемостаза

Большинство белков гемостаза имеют сайты связывания кальция. В гемостатических реакциях кальций участвует в:

- Образовании связей витамин-К-зависимых факторов (II, VII, IX, X, протеин С, протеин S) с фосфолипидной поверхностью
- Активации фактора XIII
- Образовании связи ф. VII и тканевого фактора

- Ускорение процесса роста фибринового сгустка, участие в стабилизации фибринового сгустка, ограничение протеолиза фибрина и фибриногена плазмином, защита фибриногена и фибрина от температурной и щелочной денатурации
- Стабилизация структуры многих белков гемостаза и опосредование взаимодействия между ними.
- Участие в процессах активации тромбоцитов и других клеток.



Кальций в биохимических исследованиях.

В биохимическом отделе кальций определяют колориметрически. Кальций вступает в соединение с реакционной смесью и образует мутный раствор, мутность которого пропорциональна концентрации кальция.

Исследование кальция необходимо для планового обследования пациента. Его нарушения могут говорить о патологических состояниях,

связанных с костной, сердечной, нервной системой, а также с почками и зубами. Если кальций в крови выходит за пределы нормального диапазона, это может стать поводом для сдачи дополнительных анализов, кальция в моче, фосфор, магний, витамин D, паратиреоидный гормон. Зачастую баланс между этими веществами гораздо более важен, нежели просто их концентрации по отдельности. Эти показатели помогают определить причину нарушенного уровня кальция в организме: недостаток его поступления либо излишнее выделение почками.

Уровень общего кальция в крови является хорошим показателем содержания свободного и связанного кальция – на каждый из них приходится по половине от показателя общего кальция. Однако, так как около половины кальция в крови связано с белками, количество общего кальция изменяется при нарушениях белкового обмена. В таких случаях лучше измерять уровень свободного (ионизированного) кальция.

Причины повышенного уровня кальция

Повышение уровня общего кальция – это гиперкальциемия. Две её самые распространенные причины – гиперпаратиреоз (увеличение паращитовидных желез) и злокачественные новообразования.

Гиперпаратиреоз обычно вызван доброкачественной опухолью паращитовидных желез.

Онкообразования приводят к гиперкальциемии после поражения костной системы. Они выделяют вещество, подобное паратиреоидному гормону, и тем самым ведут к выходу кальция в кровяное русло.

Некоторые другие причины гиперкальциемии:

- гипертиреоз,
- саркоидоз,
- туберкулёз,

- продолжительная неподвижность,
- переизбыток витамина D,
- заболевания системы крови (лимфома, лейкоз, миеломная болезнь, истинная полицитемия),
- пересадка почки,
- дегидратация,
- болезнь Аддисона,
- болезнь Педжета.

Причины пониженного уровня кальция

Самая частая причина гипокальциемии, уменьшения количества общего кальция, – снижение содержания белков в крови, особенно альбуминов. При этом снижен только уровень связанного кальция, ионизированный остаётся в норме и обмен кальция продолжает регулироваться паратиреоидным гормоном и кальцитонином.

Некоторые другие причины гипокальциемии:

- гипопаратиреоз (снижение функции паращитовидных желез),
- врождённая устойчивость к воздействию паратиреоидного гормона (от паратгормона нет эффекта, или он значительно снижен),
- недостаток кальция в рационе,
- недостаток магния (гипомагниемия),
- недостаток витамина D,
- повышение концентрации фосфора,
- спру, острый панкреатит, алкоголизм (нарушение всасывания нутриентов и, как следствие, недостаток ферментов и субстратов для многих видов обмена),
- хроническая почечная недостаточность.

Что может влиять на результат?

У некоторых людей уровень кальция повышается из-за определённых препаратов: щелочных антацидов, андрогенов, тиазидных диуретиков (самая частая причина), эргокальциферола, солей лития, прогестерона, паратгормона, тамоксифена, витаминов D и A.

Другие лекарства, напротив, способны вызывать снижение концентрации кальция в крови: гентамицин, кальцитонин, антиконвульсанты (карбамазепин), глюкокортикоиды, слабительные, соли магния.

Кроме того, на результаты данного анализа влияют следующие факторы:

- гемолиз образца,
- ложнозавышенные значения из-за дегидратации или гиперпротеинемии,
- ложносниженные значения из-за гиперволемии (излишнего разведения крови) после внутривенного введения физраствора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2010 (неопр.). — 7th. — Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2010. — С. 76. Архивировано 12 января 2013 года.
2. U.S. Department of Agriculture National Nutrient Database for Standard Reference. Дата обращения: 29 декабря 2012. Архивировано 5 января 2013 года.
3. Greer F. R., Krebs NF; American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Optimizing bone health and calcium intakes of infants, children, and adolescents (англ.) // Pediatrics (англ.)рус. : journal. — American Academy of Pediatrics (англ.)рус., 2006. — February (vol. 117, no. 2). — P. 578—585. — PMID 16452385.
4. Southgate D. A., Widdowson E. M., Smits B. J., Cooke W. T., Walker C. H., Mathers N. P. Absorption and excretion of calcium and fat by young infants (англ.) // The Lancet : journal. — Elsevier, 1969. — Vol. 293, no. 7593. — P. 487—489. — PMID 4179570. Архивировано 25 мая 2013 года.
5. Holt L. E., Tidwell H. C., Kirk C. M., Cross D. M., Neale S. Studies in fat metabolism: I. Fat absorption in normal infants (англ.) // J Pediatr (англ.)рус. : journal. — 1935. — Vol. 6, no. 4. — P. 427—480.