

МКН-ХБП и остеопороз: параллельные миры?

Земченков Александр Юрьевич

Кафедра внутренних болезней, клинической фармакологии и
нефрологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова

Городской нефрологический центр

28.05.2022

Определение остеопороза

ВОЗ: progressive systemic skeletal disease characterized by low bone mass and microarchitectural deterioration of bone tissue, with a consequent increase in bone fragility and susceptibility to fracture

прогрессирующее системное заболевание скелета, характеризующееся низкой костной массой и микроархитектурным ухудшением костной ткани, с последующим увеличением хрупкости костей и склонности к переломам

операционно:

снижение минеральной плотности кости по t-шкале не менее 2,5 стандартных отклонений (SD) от уровня для молодых взрослых

(20-29-летних женщин NHANES)

WHO. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO study group [meeting held in Rome from 22 to 25 June 1992]. World Health Organization; 1994.

2000, NIH:

skeletal disorder characterized by compromised bone strength predisposing to an increased risk of fracture

нарушение скелета, характеризующееся снижением прочности костей, предрасполагающее к повышенному риску переломов

КОЛИЧЕСТВО КОСТИ

DEXA
QCT

КАЧЕСТВО КОСТИ

костная биопсия с гистоморфометрией



Остеопороз

Первичный

I типа – постменопаузальный

II типа – старческий

ювенильный; идеопатический

Вторичный

ревматические заболевания;

стероиды, антикоагулянты, гепарин;

генетические нарушения;

алкоголь, курение;

хронические болезни пищеварительного тракта;

болезни крови (талассемия, лимфома, гемофилия, миеломная болезнь);

низкая физическая активность в течение долгого времени;

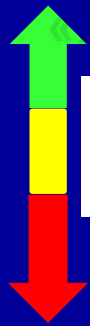
болезни печени, почек (??), желез внутренней секреции;

дефицит витамина D (??) и Ca;

гипервитаминоз А.



Остеопения и остеопороз



- +1 to -1 indicates normal bone density.
- -1 to -2.5 indicates osteopenia.
- -2.5 or lower means osteoporosis.

<https://my.clevelandclinic.org>

остеопения
(бедность кости:
poverty of bone)

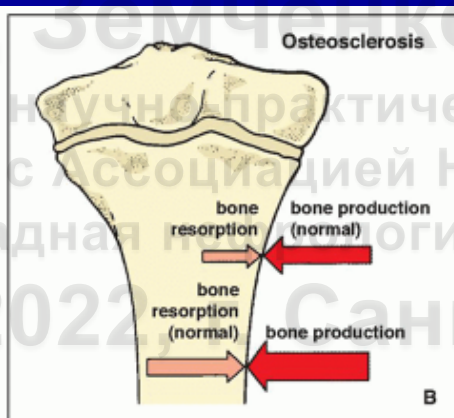
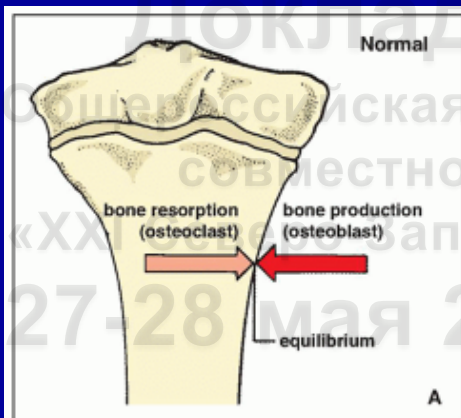


Histomorphometric feature	Osteoporosis	Osteomalacia
Mineralization lag time (Mlt)	< 100 days or shorter	> 100 days or infinity
Osteoid maturation time	Normal	Prolonged
Osteoid thickness (O·Th)	Normal/low	Always high (> 12.5 μm)
O·Th correlation with OS/BS	None	Positive & hyperbolic
O·Th correlation with Aj.AR	Weakly positive	Negative & hyperbolic
Osteoblast defect	Matrix	Mineral

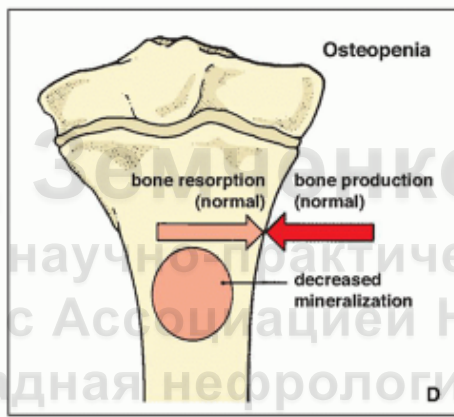
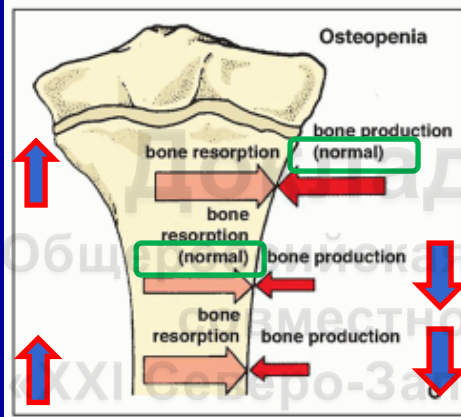


Остеопения и остеопороз

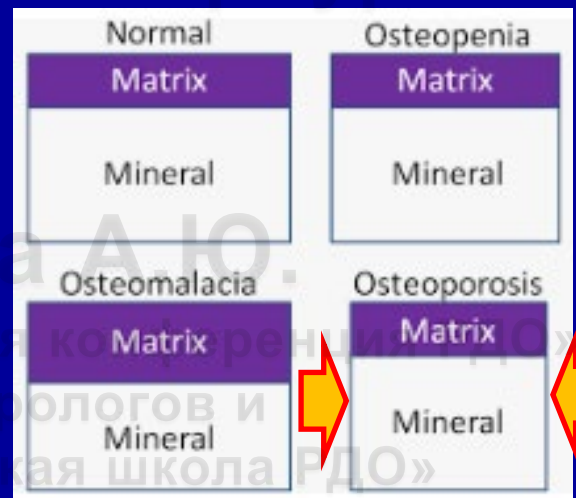
норма



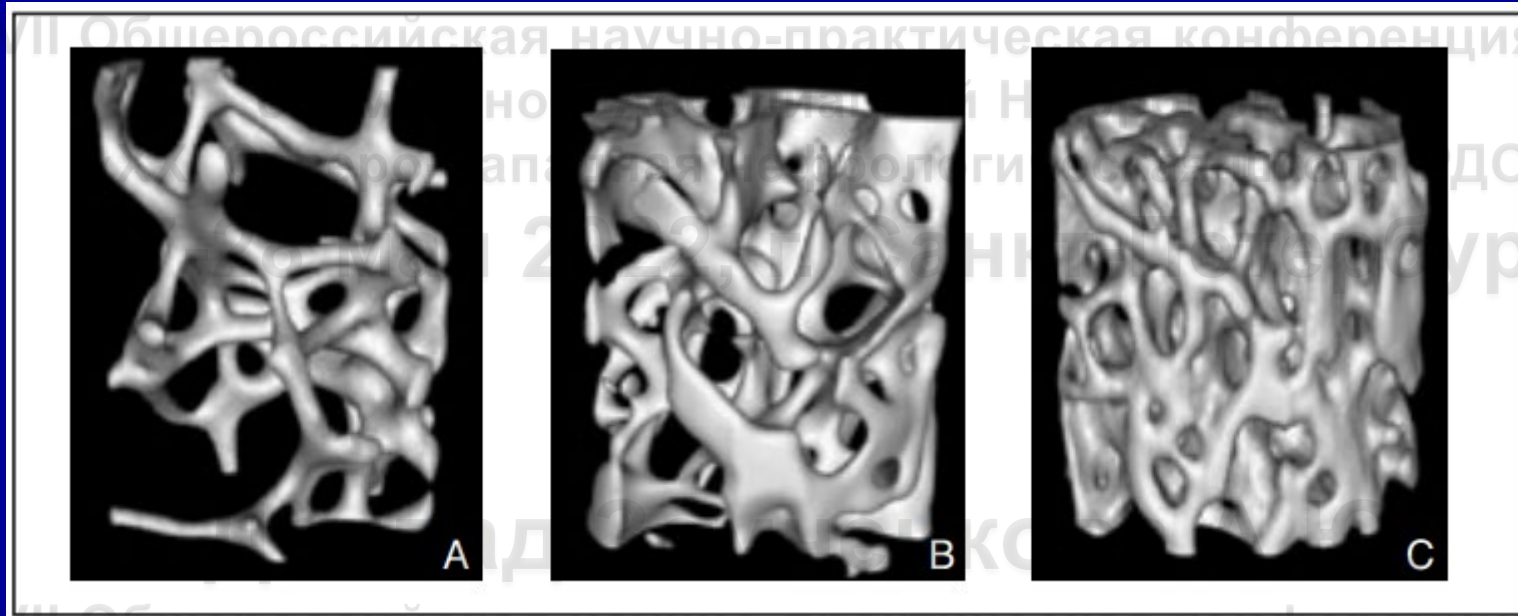
остеосклероз



остеопороз



Разрежение трабекул (и истончение кортикальной кости)

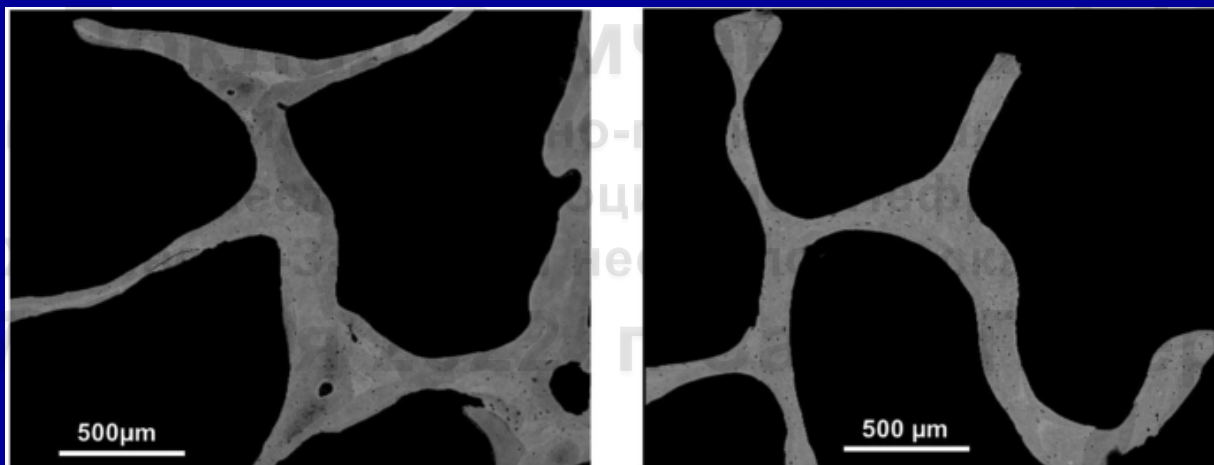
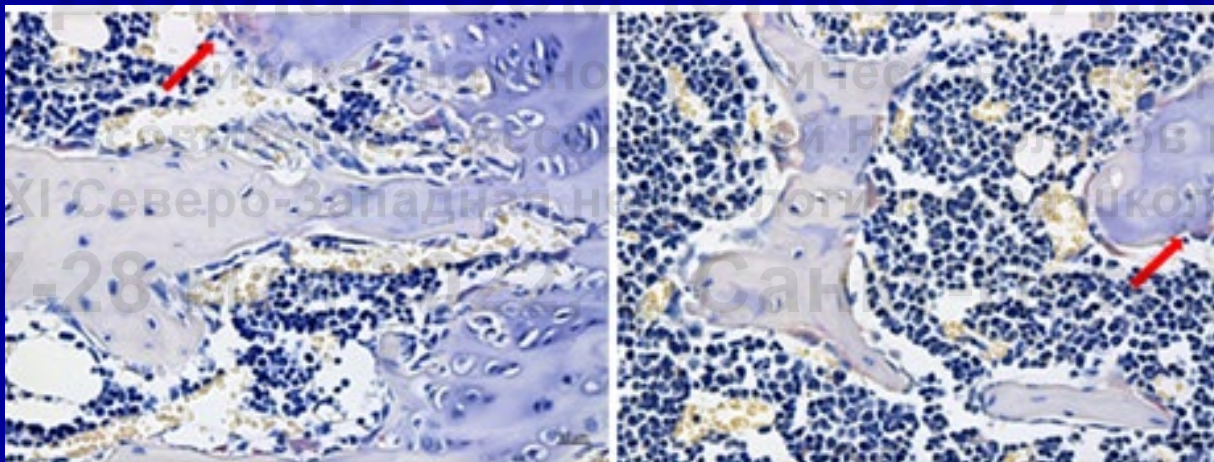


(A) возраст:	68 лет;	(B) 54 года;	(C) 38 лет;
доля костного объема:	8.8%;	18.0%;	26.3%;
толщина трабекул:	118 μm ;	125 μm ;	138 μm

микро-КТ биопсийного материала из
подвздошной кости

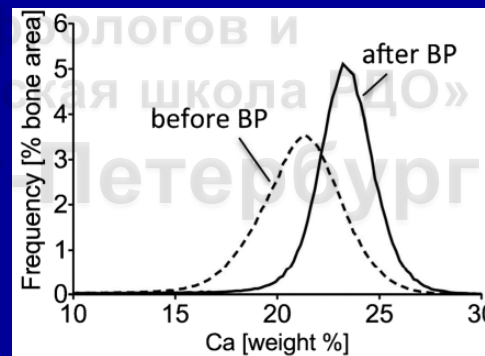
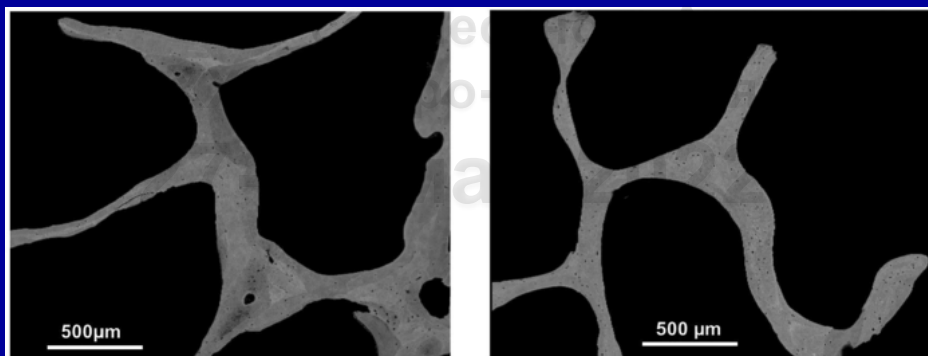


Остеопороз: нет снижения минерализации трабекул

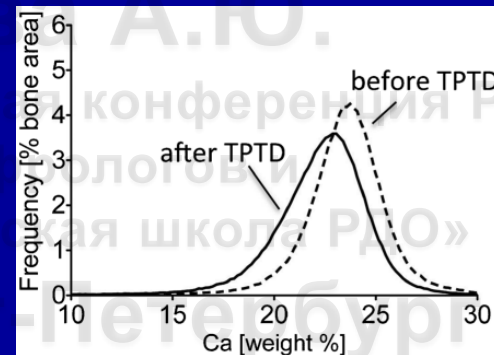
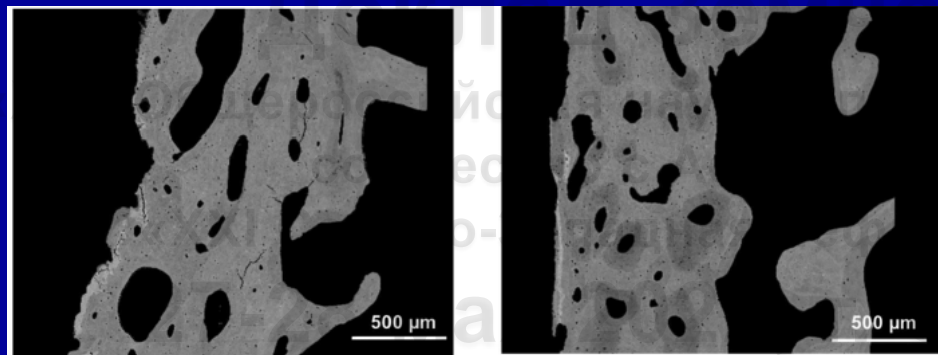


Динамика минерализации трабукул на различной терапии

бисфосфонаты (антирезорбтивная терапия)



паратгормон (терипаратид) (анаболическая терапия)



Распространенность остеопороза, now-days

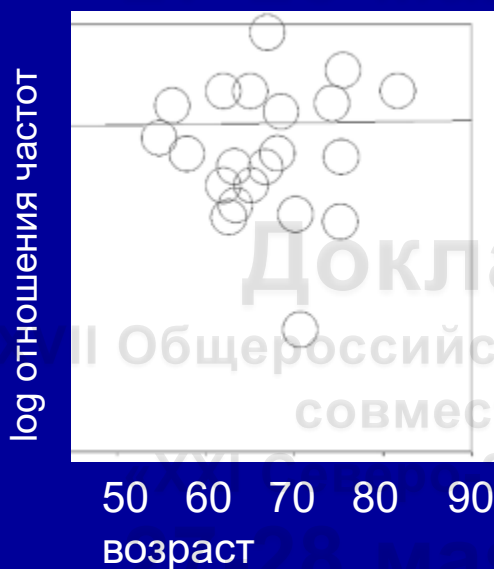
50-85 лет

общая распространенность – 21,7% (18,8–25%)

женщины - 35,3% (27,9–43,4%)

мужчины – 12,5% (9,3–16,7%)

40 исследований,
80 тысяч пациентов



Азия 24,3%

Европа 16,7%

Америка 11,5%

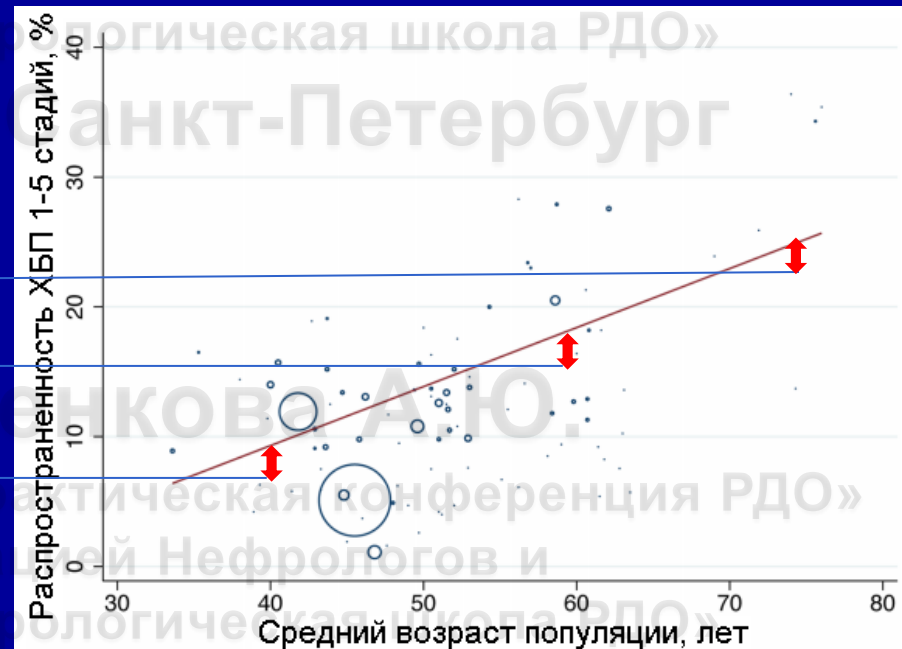


Распространенность Хронической болезни почек

исследования включали только 3-5 стадии ХБП



исследования включали все стадии ХБП



↑ 1-2 стадии добавляют всего 2-3% ??



Доклад Земченкова А.Ю.

«XVII Всероссийская научно-практическая конференция РДО»

совместно с Ассоциацией Нефрологов России

«XXI Северо-Западная нефрологическая школа РДО»

27-28 мая 2022, г. Санкт-Петербург

ХБП 0
(80%)

Доклад Земченкова А.Ю.

«XVII Всероссийская научно-практическая конференция РДО»

совместно с Ассоциацией Нефрологов России

«XXI Северо-Западная нефрологическая школа РДО»

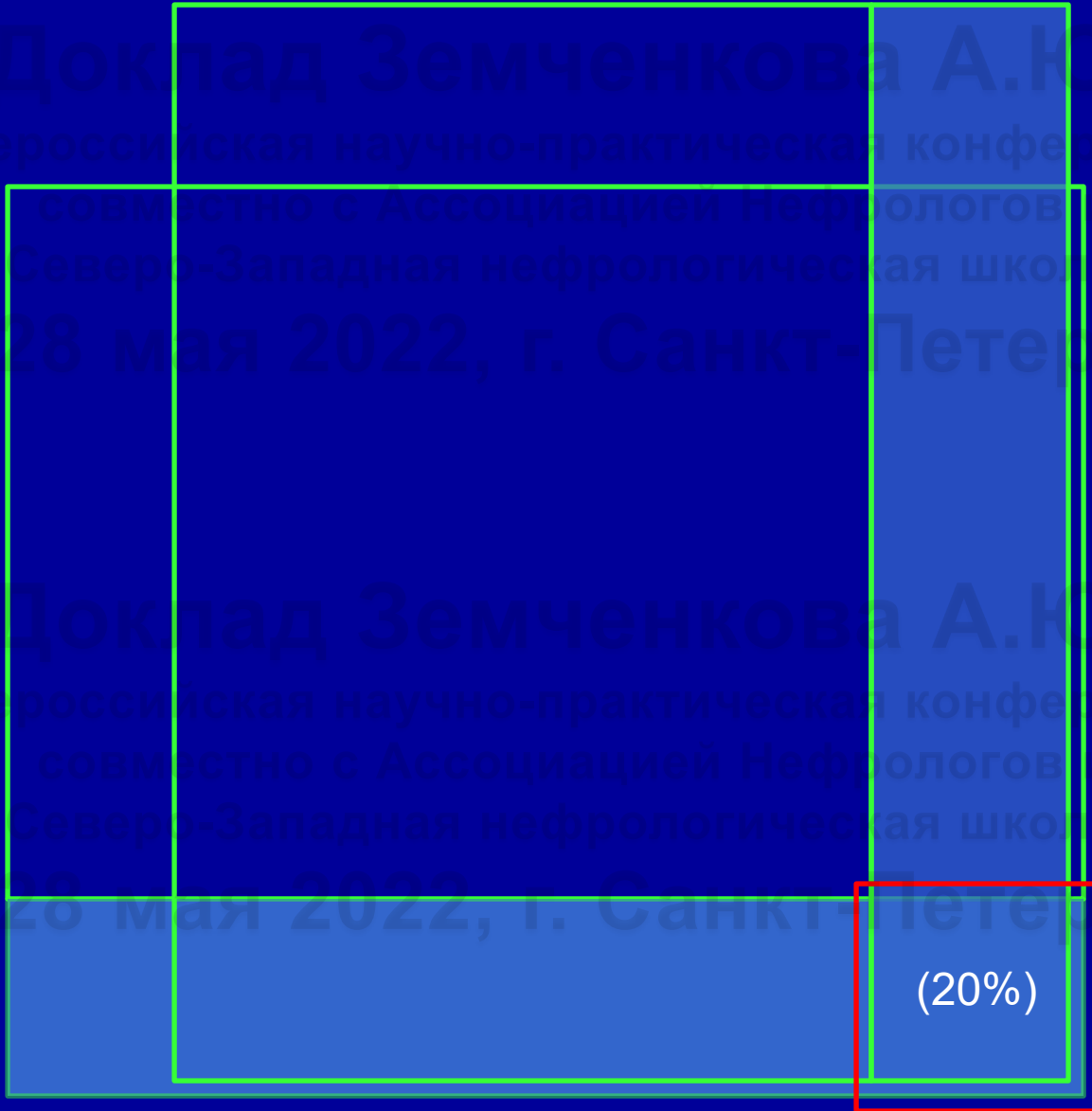
27-28 мая 2022, г. Санкт-Петербург

ХБП 3-5
(20%)



МПК - N

остеопороз (20%)



Доклад Земченкова А.Ю.

«XVII Всероссийская научно-практическая конференция РДО»

совместно с Ассоциацией Нефрологов

«XXI Северо-Западная нефрологическая школа РДО»

27-28 мая 2022, г. Санкт-Петербург

Доклад Земченкова А.Ю.

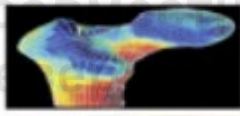
«XVII Всероссийская научно-практическая конференция РДО»

совместно с Ассоциацией Нефрологов

«XXI Северо-Западная нефрологическая школа РДО»

27-28 мая 2022, г. Санкт-Петербург



		за	против
ПТГ, др. маркеры		неинвазивно, предсказывает скорость обмена	зависит от СКФ
МПК – DEXA		широко доступно, неинвазивно, низкое облучение, FRAX, коррелирует с кортикальной плотностью	не разделяет типы ROD, оценивает отдельные зоны, не разделяет корт. и трабек. кость
скоринг траб. кости		неинвазивно, предсказывает переломы, выполняется по DEXA – без доп.расходов	не разделяет типы ROD, требуется высокое качество изображения, зависит от прогр. обеспечения
количеств. УЗИ		неинвазивно, без облучения, мобильно, коррелирует с МПК-DEXA	только дистально, вариабельность между операторами, не предсказывает переломы при ХБП
количеств. КТ		3-мерная оценка позвонков и бедра, не зависит от внекостной кальцификации	Высокая доза облучения, дорого, не разделяет типы ROD
КТ высокого разрешения		неинвазивно оценивает микро-архитектуру кости, четко дифференцирует корт. и трабек. кость	Дорого и малодоступно, только исследовательский инструмент, только дистальные участки скелета
МРТ высокого разрешения		нет ионизирующего облучения, доступны центральные кости (бедро)	Дорого и малодоступно
Комплексный анализ		Учитывает данные КТ и МРТ, оценивает механическую прочность и предсказывает переломы	Нет стандартизации, различная нагрузка может влиять на оценку прочности кости
Вдавнение в рефер. точках		Хорошая in-vivo оценка прочности и качества кости, предсказывает переломы, коррелирует с МПК и СТК	Инвазивно, риски локальных осложнений, не представляет общую прочность кости, не указывает на ROD
Костная биопсия		Золотой стандарт: прямо оценивает костный обмен, минерализацию и объем, костный мозг; выявляет тяжелые металлы и микропереломы	Инвазивна, не оценивает прочность кости в целом, ограничен доступ
Инфракрасная спектроскопия		Оценивает свойства материала кости; доп.оценка качества кости	Ограничен доступ, нужна костная ткань, измерения относительные

DEXA

двухфотонная рентгеновская абсорбциометрия

не выявляет тип остеодистрофии, но практическая конференция РДО»
не оценивает качество кости Ассоциацией Нефрологов и

на результаты влияют: «Западная нефрологическая школа РДО»

- кальцификация окружающих мягких тканей, «ИТ-Петербург»
 - костные артефакты, связанные с остеоартритом
 - дегенерация дисков
 - компрессионные переломы позвонков
 - кальцификация аорты
-
- не оценивает объемную плотность кости «Практическая конференция РДО»
 - не разделяет трабекулярную кость от кортикальной «Ассоциацией Нефрологов и

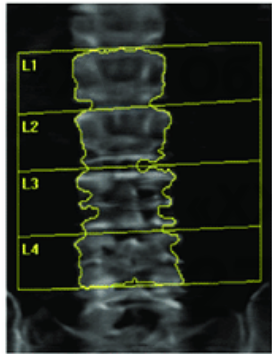
не по DEXA, в том числе, ретроспективно можно оценить
trabecular bone score (TBS) – v2 «Западная нефрологическая школа РДО»

Schacter GI et al.. Clinical performance of an updated trabecular bone score (TBS) algorithm in men and women: the Manitoba BMD cohort. Osteoporos Int. 2017; 28(11): 3199–203. doi: 10.1007/s00198-017-4166-1.

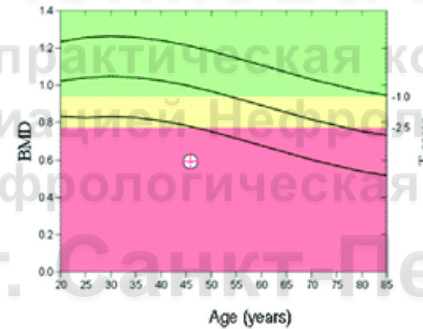


TBS (Trabecular Bone Score, Трабекулярный костный индекс)

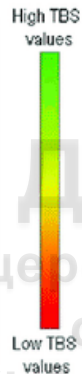
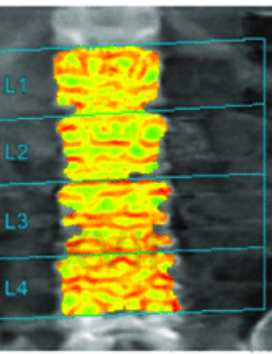
DEXA



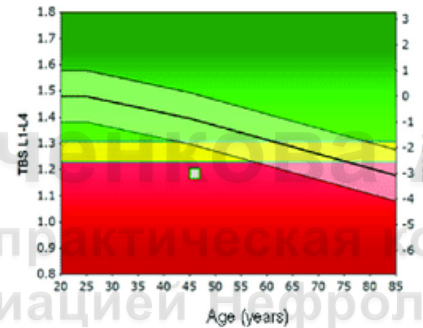
Region	Area (cm ²)	BMC (g)	BMD (g/cm ³)	T-score	Z-score
L1	11.23	6.59	0.587	-3.7	-3.2
L2	11.04	6.32	0.572	-4.1	-3.7
L3	12.40	7.30	0.589	-4.5	-4.0
L4	11.75	7.22	0.615	-4.1	-3.5
Total	46.42	27.43	0.591	-4.1	-3.7



TBS



Region	TBS	TBS T-score	TBS Z-score	BMD
L1	1.207	---	---	0.587
L2	1.404	---	---	0.572
L3	1.081	---	---	0.589
L4	1.051	---	---	0.615
L1-L4	1.186	-3.0	-2.1	0.591

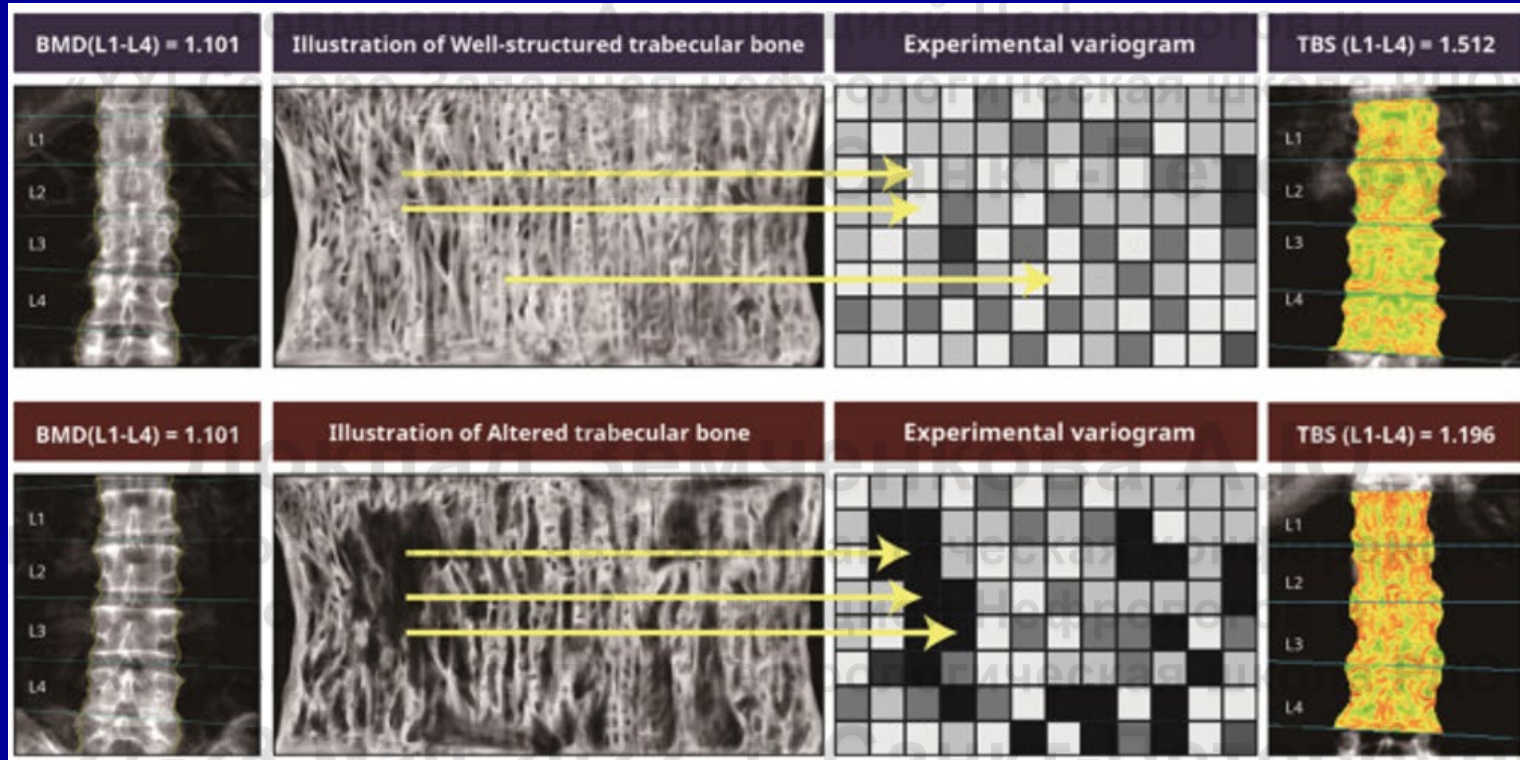


Используя данные текущих DXA-обследований поясничного отдела позвоночника в прямой проекции, приложение TBS iNsite™ вычисляет клинически важный параметр риска перелома. Результат основывается на запатентованном алгоритме, который оценивает количество серых пикселей и пространственные вариации на DXA-снимке, предоставляя непрямой, но при этом обладающий высокой степенью корреляции, индекс костной микроархитектоники, который не зависит от показателей минеральной плотности костей, факторов клинического риска и показателей FRAX

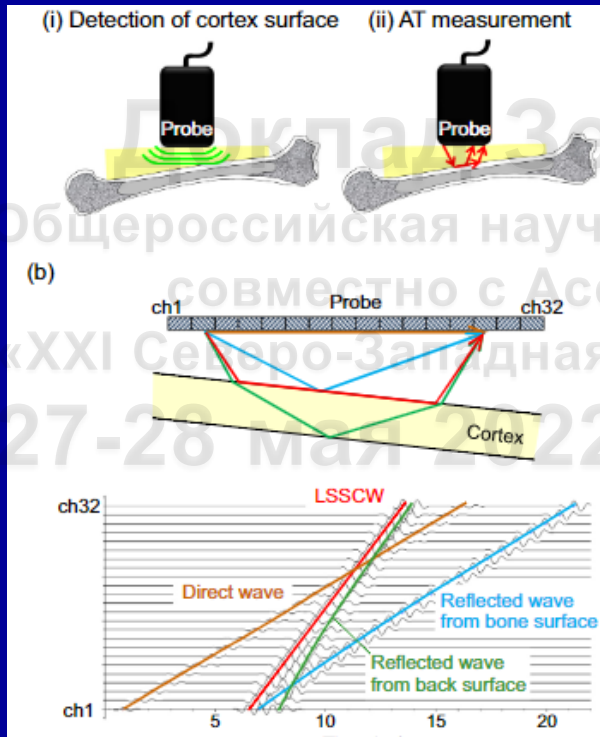
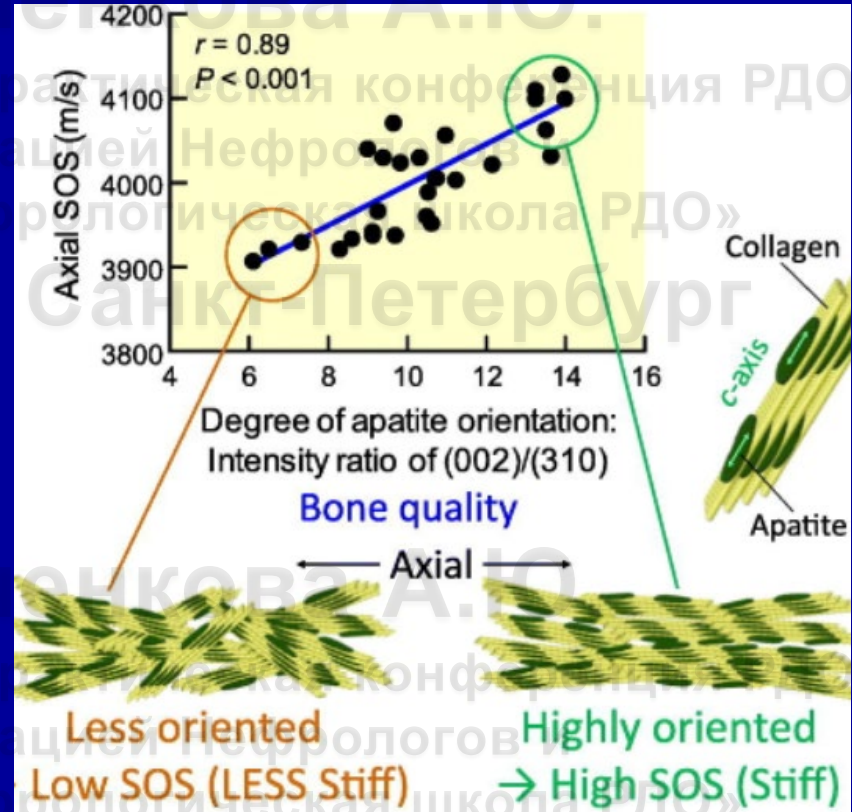


TBS (Trabecular Bone Score, Трабекулярный костный индекс)

алгоритм метода



Quantitative ultrasound (QUS) - Количественное УЗИ



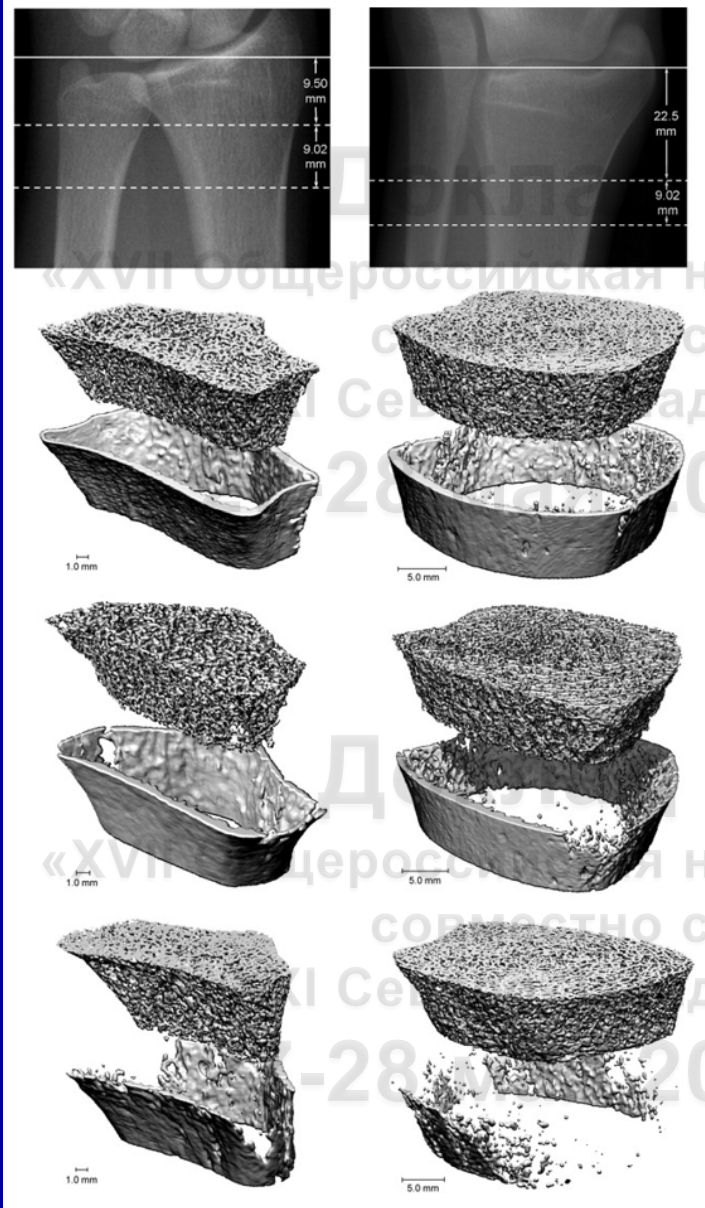
Ishimoto T et al. Quantitative ultrasound (QUS) axial transmission method reflects anisotropy in micro-arrangement of apatite crystallites in human long bones: A study with 3-MHz-frequency ultrasound. Bone. 2019 Oct;127:82-90. doi: 10.1016/j.bone.2019.05.034.



Quantitative Computed Tomography

Tomography

Количественная КТ



исключает влияние кальцификации
окружающих тканей

дорого, не очень доступно, высокая
лучевая нагрузка

не дифференцирует тип ROD



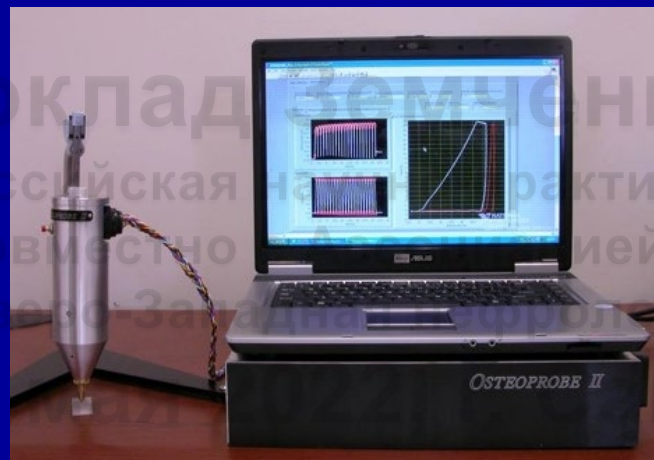
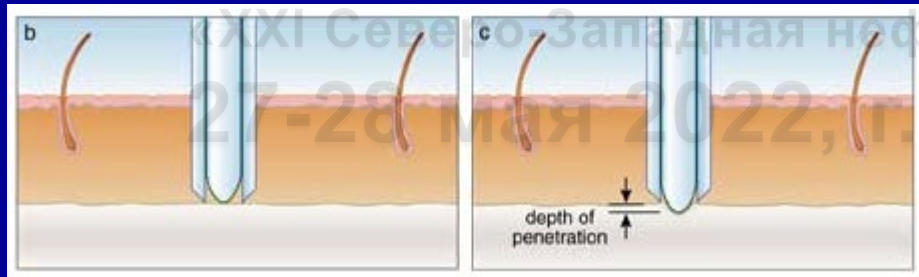
Сравнительная оценка микро-МРТ и периферической количественной КТ высокого разрешения

	Micro-MRI	HR-pQCT
<i>Imaging sites</i>	Distal tibia, radius, femur	Distal tibia, radius
<i>Scan time</i>	~12 min	~3 min
<i>Spatial resolution</i>	137 × 137 × 410 μm ³ anisotropic	82μm ³ isotropic
<i>Radiation</i>	No	<4 μSv
<i>Measures</i>	Microarchitecture	vBMD, microarchitecture
<i>Evidence for clinical applications</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Microstructural changes in osteoporosis, hypogonadism • Fracture discrimination • Longitudinal monitoring of treatment effect • CKD and kidney transplant • No prospective studies for predicting fracture risk yet 	<ul style="list-style-type: none"> • Microstructural changes in osteoporosis, with associated treatment interventions and fracture discrimination, have been studied in non-CKD cohorts • CKD and kidney transplant including evaluating prediction for fracture risk
<i>Advantages</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Performed on widely available clinical MRI scanners • No ionizing radiation • Potential to assess femur microarchitecture 	<ul style="list-style-type: none"> • Automated protocol once periosteal contouring defined by the operator • Assess all parameters of bone architecture including vBMD and cortical porosity • Low radiation
<i>Limitations</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Customized radio-frequency sequences and peripheral hardware • Sophisticated and complicated post-processing techniques • Lack of standardized reference data and heterogeneity of processing techniques • Specialized techniques to measure cortical porosity • Very few studies in CKD and lack of robust validation against histomorphometry 	<ul style="list-style-type: none"> • Dedicated scanner – not available in clinical settings • Scans limited to peripheral sites by bore size and potential radiation exposure • Problems with segmentation and image registration techniques • Lack of standardized reference data • Few but increasing number of studies in CKD and lack of robust validation against histomorphometry



Точечные вдавления (в результате референтного воздействия)

оценивает прочность костного материала
(bone material strength - BMS)



Биопсия кости



«XVII Общероссийская научно-практическая конференция РДО»
и «XXI Северо-Западная нефрологическая школа РДО»
XXI Международная школа-семинар по нефрологии (СМЕ)

27-28-29 мая 2022 г.

10:35-

Биопсия кости при ХБП: кому, когда, зачем?

11:00

К.Ю. Новокшионов (Санкт-Петербург)

11:00-

Вопросы и ответы

11:05



FTIR Spectroscopy

Fourier Transform Infrared Spectroscopy

Инфракрасная спектроскопия с преобразованием Фурье

- метод, который используется для получения инфракрасного спектра поглощения, излучения и фотопроводимости твердого тела, жидкости и газа

..., например, образца кости, полученного при биопсии

- (a) соотношение минералов к матрице,
- (b) зрелость минералов/степень кристаллизации,
- (c) коэффициент сшивания коллагена (относительная доля зрелого и незрелого коллагена) и
- (d) соотношение карбонат/фосфат

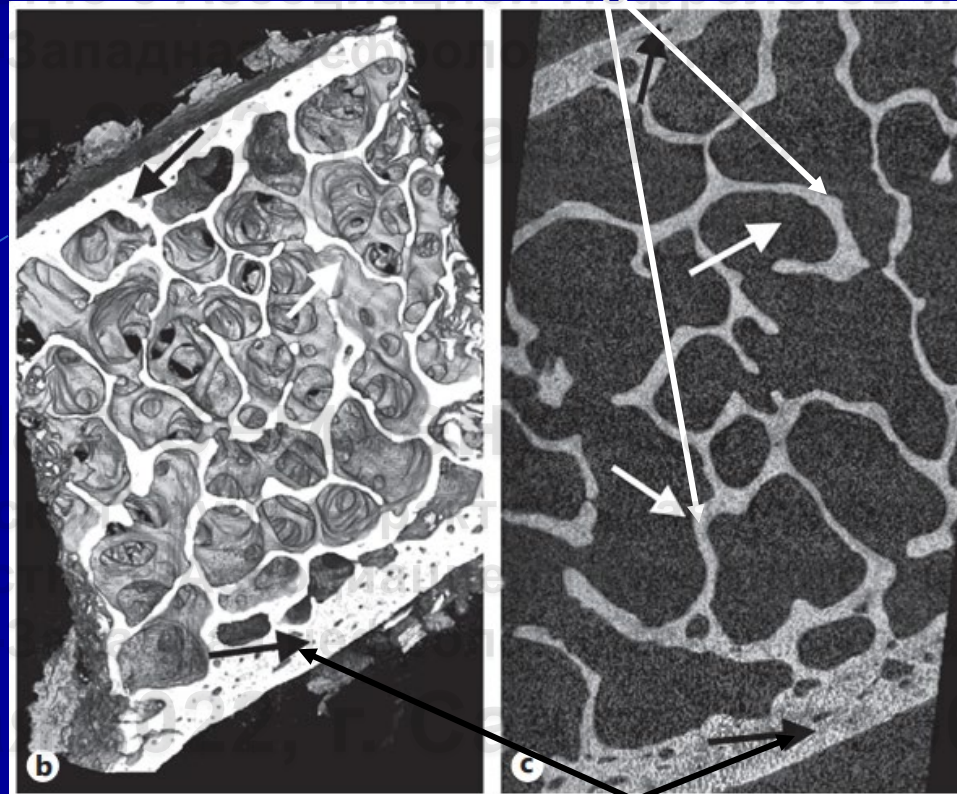


Микро - КТ

Доклад Земченкова А.Ю.

XVII Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы нефрологии»
совместно с 10-й Всероссийской конференцией «Актуальные вопросы нефрологии»
XXI Северо-Кавказский конгресс нефрологов
27-28 мая 2018 г. в г. Сочи, Краснодарский край

трабекулярная кость



кортикальная кость

Sharma AK et al. Deterioration of Cortical Bone Microarchitecture: Critical Component of Renal Osteodystrophy Evaluation.

Am J Nephrol. 2018;47(6):376-384. doi: 10.1159/000489671.

Маркеры скорости костного обмена

Резорбция кости

- тартрат-резистентная кислая фосфатаза 5b (Трап-5b)
- С-концевые телопептиды коллагена I типа (СТХ)

и $wPTH < 2 \times ВГН$ (верхняя граница нормы)

с чувствительностью 65 и 74% и специфичностью 67 и 57%

предсказывают **низкообменную** остеодистрофию

$iPTH > 485$ пг/мл

с чувствительностью 92% и специфичностью 50%

предсказывают **высокообменную** остеодистрофию

Остеогенез

- костная фракция ЩФ,
- остеокальцин
- N-терминальный пептид пропептид проколлагена 1 типа (P1NP)

не зависят от СКФ

Sprague SM et al. Diagnostic accuracy of bone turnover markers and bone histology in patients with CKD treated by dialysis. Am J Kidney Dis. 2016; 67(4): 559–66. doi: 10.1053/j.ajkd.2015.06.023.

Laowalert S et al. Bone turnover markers predict type of bone histomorphometry and bone mineral density in Asian chronic HD patients. Nephrology. 2020; 25(2): 163–71. doi: 10.1111/nep.13593



Инструмент для расчета

Для подсчета 10-летней вероятности перелома с использованием МПК ответьте на следующие вопросы.

страна: США (европе.)

Имя / ID:

О факторах риска

анкета:

1. Возраст (от 40 до 90 лет) или дата рождения

Возраст: Дата рождения:

год: месяц: день:

2. Пол

Мужской женский

3. Вес (кг)

4. Рост (см)

5. Предшествующий перелом

нет да

6. Перелом бедра у родителей

нет да

7. Курение в настоящее время

нет да

8. Глюкокортикоиды

нет да

9. Ревматоидный артрит

нет да

10. Вторичный остеопороз

нет да

11. Алкоголь от 3 единиц и более в день

нет да

12. Минеральная плотность кости (МПК)

Выбирать BMD

Выбирать BMD

GE-Lunar

Hologic

Norland

показатель T

DMS/Medilink

Mindways QCT

Посчитать

BMI: 27.3

The ten year probability of fracture (%)

without BMD

Major osteoporotic

4.9

Hip fracture

0.5

спонтанный или «low-trauma»

> 3 мес,
≥ 5 мг/сут

- СД I типа
- несовершенный остеогенез у взрослого
- длительно нелеченный гипертиреоз
- гипогонадизм или ранняя менопауза (<45 лет)
- хроническое недоедание или мальабсорбция
- хроническое заболевание печени

1 доза =

- 300 мл пива
- 30 мл водки
- 120 мл вина

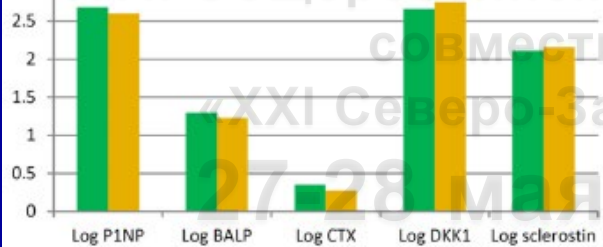
10259920

Количество людей, у которых с 1 января 2012 г. произведен подсчет FRAX

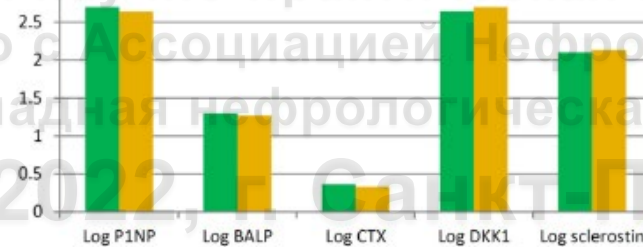


FRAX и костные маркеры при ГД

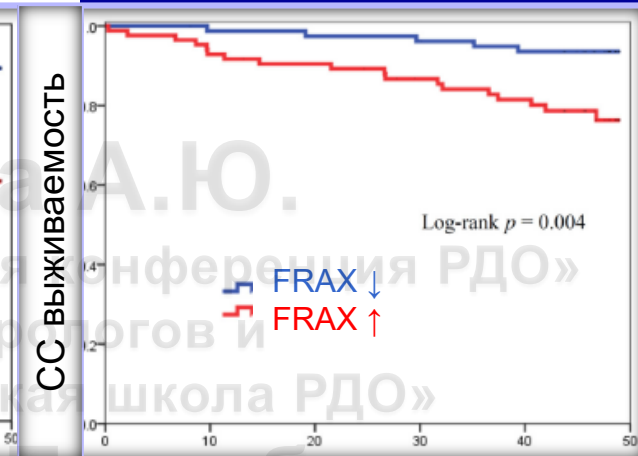
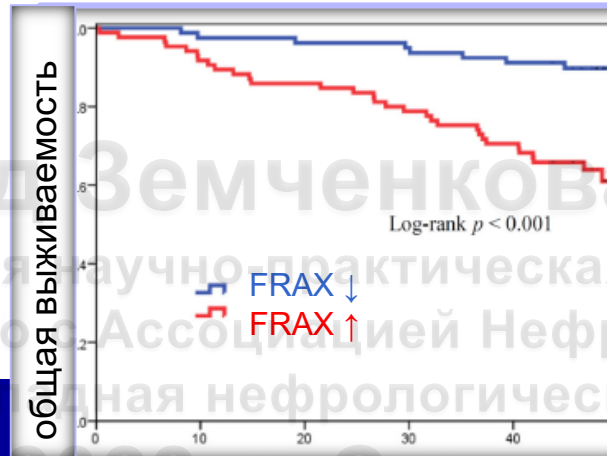
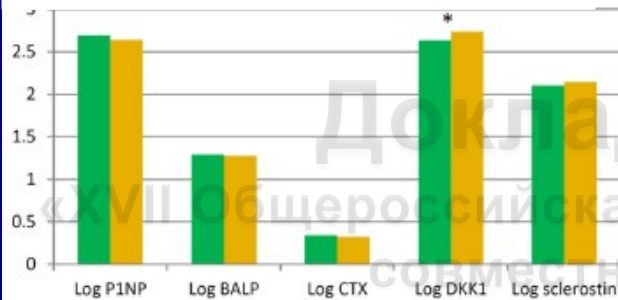
10-летний риск переломов
позвонок > () или < () 20%



10-летний риск переломов
шейки бедра > () или < () 20%



T-шкала на шейке бедра
> () или < () -2,5 SD



164 ГД пациента, у 52% - высокий FRAX



«Жидкая» биопсия

GFR (mL/min/1.74)	NS
Calcium (mg/dL)	NS
Phosphorus (mg/dL)	NS
25-hydroxyvitamin D (ng/mL)	NS
PTH (pg/mL)	NS
Bone-specific alkaline phosphatase (U/L)	NS
Osteocalcin (ng/mL)	NS
P1NP (μ L/L)	NS
C-Telopeptide (ng/mL)	NS
TRAP-5b (U/L)	NS
Sclerostin (ng/mL)	NS
Fibroblast growth factor 23 (RU/mL)	NS

miRNA–median (IQR)	
miR-30b	0.007
miR-30c	0.02
miR-125b	0.02
miR-155	0.1

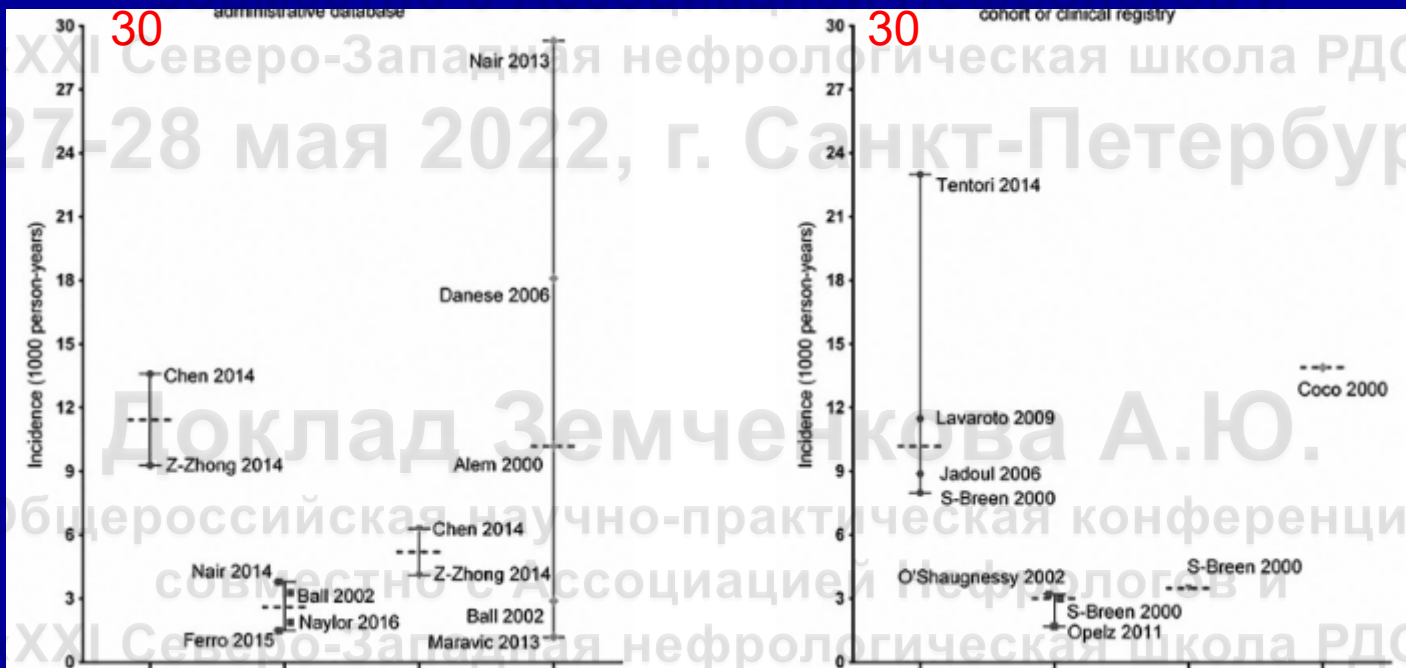


Частота переломов, бедро

административные
базы данных

клинические
исследования и когорты

частота, на 1000 пациенто-лет



ГД АТП ПД диализ

ГД АТП ПД диализ

медиана

11,5 2,6 5,2



Частота переломов, ВСЕ

административные
базы данных

клинические
исследования и когорты

частота, на 1000 пациенто-лет



ГД

АТП

ГД

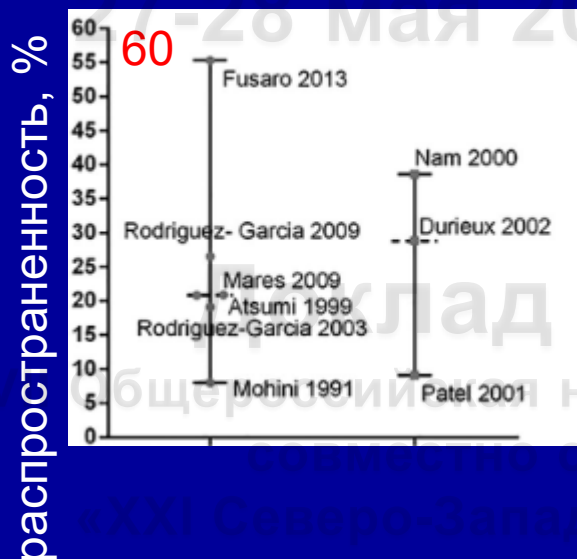
АТП

ПД

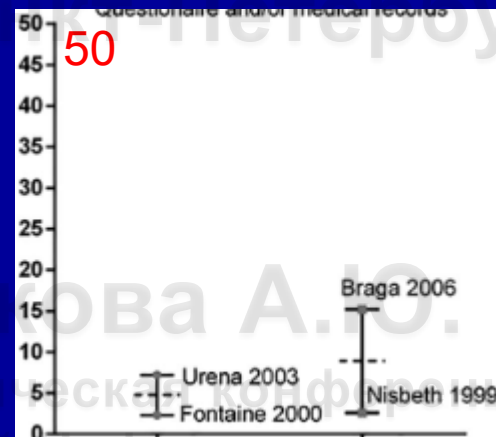


Частота переломов, ПОЗВОНКИ

выявлены на Rg и КТ



выявлены по опросам и историям болезни



ГД

АТП

ГД

АТП

ПД



Направления лечебного вмешательства

Доклад Земченкова А.Ю.

- «XVII Северо-Западная научно-практическая конференция РДО»
совместно с Ассоциацией Нефрологов и
«XXI Северо-Западная нефрологическая школа РДО»
- немедикаментозно:
 - физическая активность
 - прекращение курения

27-28 мая 2022, г. Санкт-Петербург

Доклад Земченкова А.Ю.

- «XVII Общероссийская научно-практическая конференция РДО»
совместно с Ассоциацией Нефрологов и
«XXI Северо-Западная нефрологическая школа РДО»

27-28 мая 2022, г. Санкт-Петербург



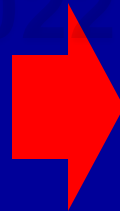
Немедикаментозные вмешательства

На качество костной ткани у пациентов с ХБП влияют не только

- дефицит витамина D и
- гиперпаратиреоз,

но и сопутствующие заболевания, синдромы и состояния:

- миопатия,
- невропатия
- недостаточное питание
- гиподинамия.



потеря костной массы,
мышечная слабость,
падения и переломы

Нефармакологические подходы:

- отказ от курения,
- сокращение потребления алкоголя,
- упражнения с отягощениями /
/ силовые упражнения
- физиотерапия



- улучшение качества кости
- ↑ мышечной силы,
- уменьшение падений
- и спонтанных переломов



Медикаментозные вмешательства: коррекция классических МКН-ХБП (фосфаты, кальций, ПТГ)

09:35-

10:00

Три кита терапии МКН-ХБП

О.М. Домашенко (Санкт-Петербург)

10:00-

10:05

10:05-

10:30

Лечение вторичного гиперпаратиреоза у пациентов с ХБП: расширяя возможности терапии

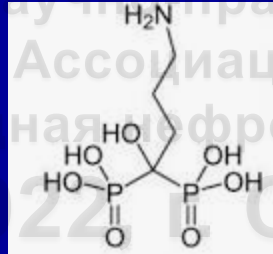
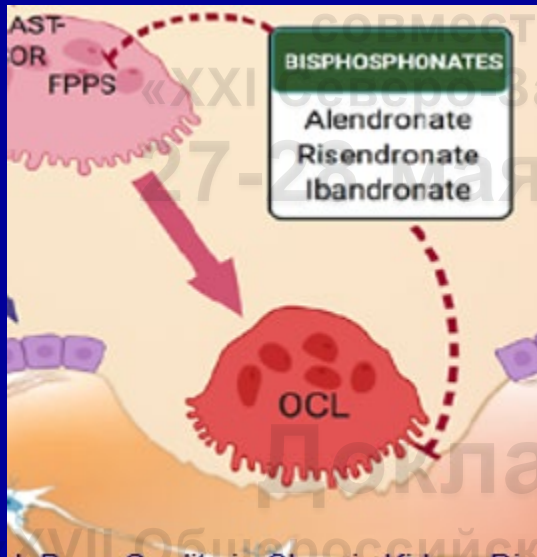
А.В. Пушкина (Москва)

10:30-

10:35



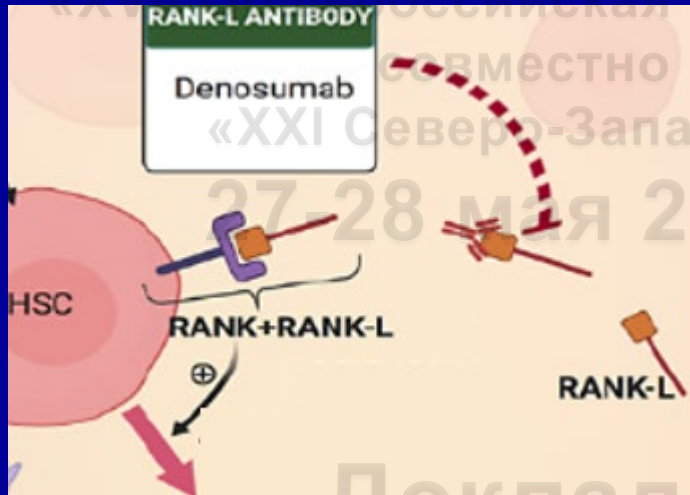
Медикаментозные вмешательства: анти-резорбтивная терапия бисфосфонаты



- в основном изучались у пациентов с остеопорозом на ранних стадиях ХБП без признаков низкообменной остеодистрофии.
- более длительный период полувыведения на поздних стадиях ХБП;
- может индуцировать развитие низкообменных остеодистрофий
- уменьшает потерю костной массы с меньшим воздействием на качество кости



Медикаментозные вмешательства: анти-резорбтивная терапия деносумаб



Пролиа®, 60 мг

Эксджива®
120 мг
(онко)

- Не выводится почками и поэтому не накапливается у пациентов с ХБП
- Безопасно увеличивает МПК и уменьшает количество переломов у женщин в постменопаузе с ХБП 1-4 стадии
- Увеличивает МПК и снижает ПТГ у диализных пациентов с иПТГ >1000 пг/мл
- Уменьшает регенерацию костной ткани больше, чем бисфосфонаты
- Может вызвать глубокую гипокальциемию особенно при поздних стадиях ХБП



Медикаментозные вмешательства: анти-резорбтивная терапия ралоксифен

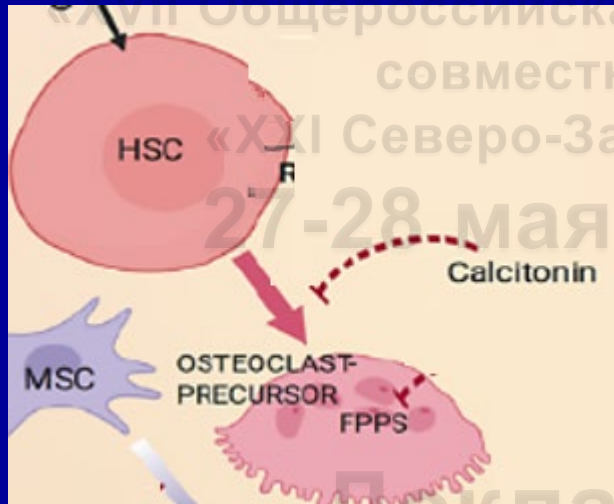
селективные модуляторы рецепторов к эстрогенам



- Ралоксифен увеличивает МПК и улучшает качество костной ткани у женщин с ХБП в постменопаузе;
- Бazedоксифен улучшает функцию почек, МПК и экскрецию фосфатов у женщин в постменопаузе;
- Бazedоксифен уменьшает частоту сердечных сокращений и переломов у женщин с ХБП в постменопаузе
- По снижению риска переломов позвонков не отличается от бисфосфонатов
- Трансдермальная ЗГТ у женщин, находящихся на диализе в пременопаузе, улучшает МПК поясничного отдела позвоночника



Медикаментозные вмешательства: анти-резорбтивная терапия кальцитонин, стронций

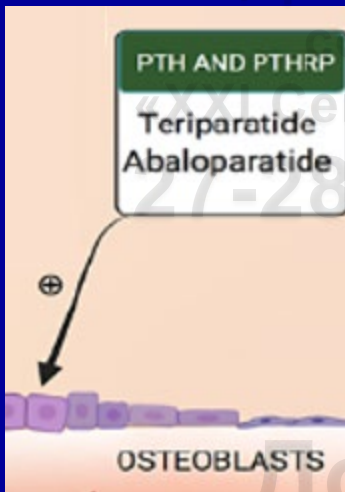


- В сочетании с витамином D увеличивает МПК
- Кальцитонин предотвращает потерю костной массы после трансплантации почки

- Низкие дозы **стронция** могут стимулировать образование кости,
- но высокие дозы могут вызвать дефект минерализации/ остеомалюцию у пациентов с ХБП.



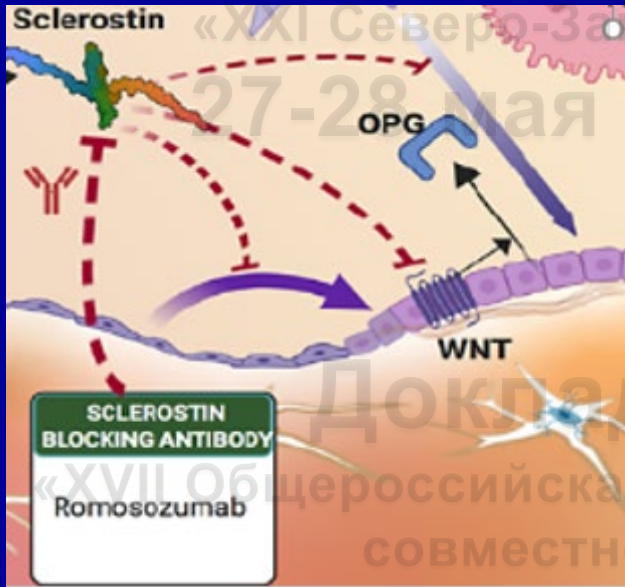
Медикаментозные вмешательства: анти-резорбтивная терапия ПТГ, ПТГ-связанный протеин



- Улучшает формирование костной ткани у пациентов с низкообменной остеодистрофией
- увеличивает или поддерживает МПК поясничного отдела позвоночника
- Снижает частоту переломов у женщин в постменопаузе с остеопорозом и ХБП легкой и средней степени тяжести

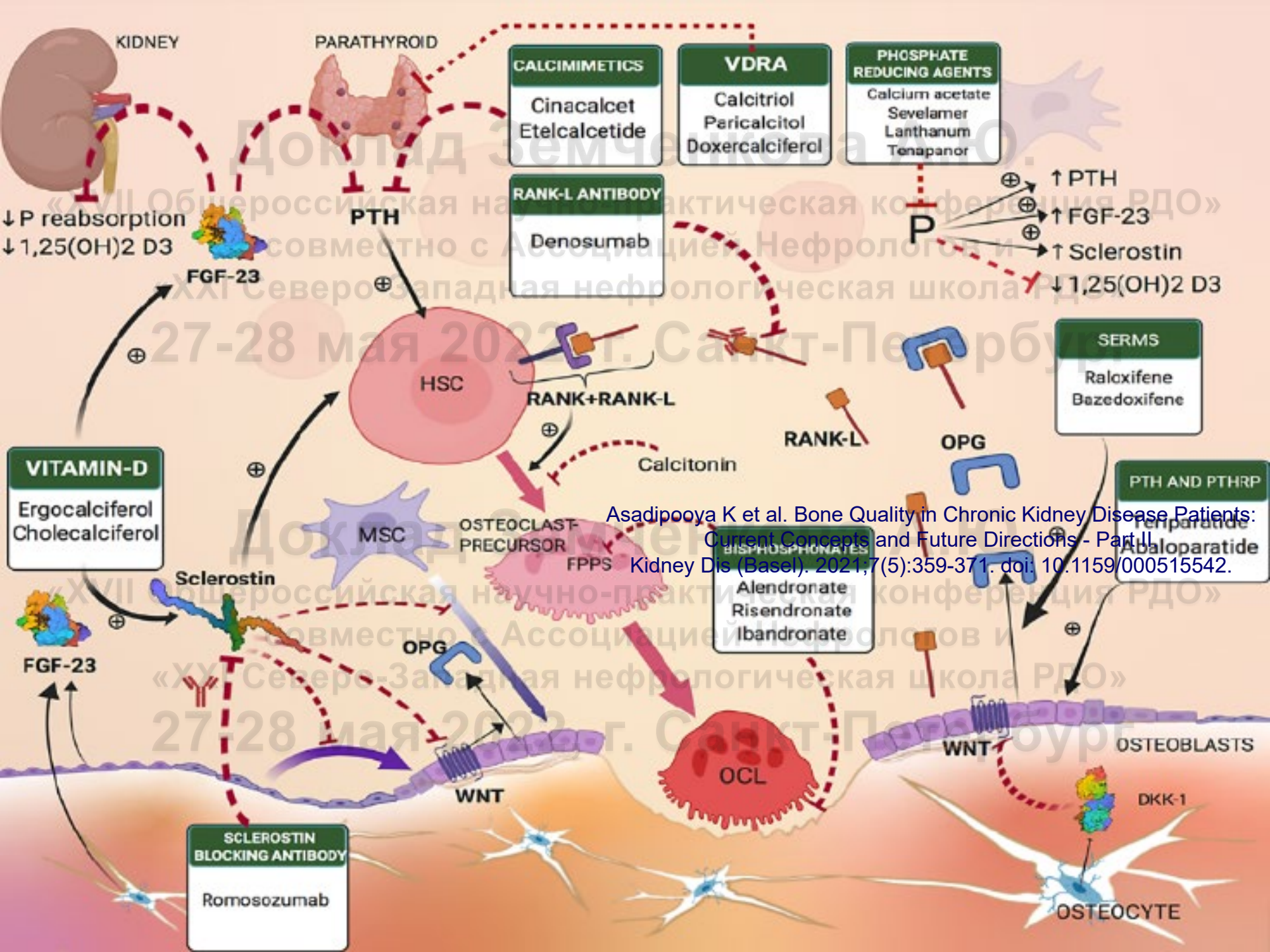


Медикаментозные вмешательства: анти-резорбтивная терапия ПТГ, ПТГ-связанный протеин



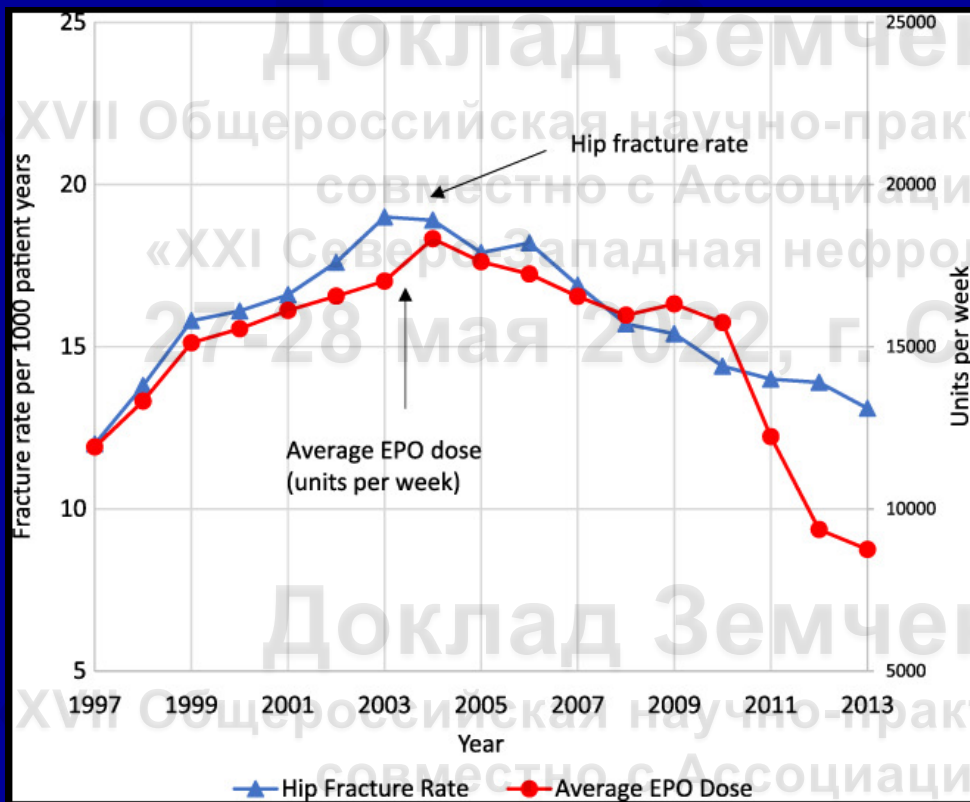
- Мало изучался у пациентов с ХБП
- существует опасение увеличения внеклеточной кальцификации
- Алендронат может оказывать защитное действие в снижении частоты сердечно-сосудистых осложнений при применении ромосозумаба





Asadipooya K et al. Bone Quality in Chronic Kidney Disease Patients: Current Concepts and Future Directions - Part II. *Kidney Dis (Basel)*. 2021;7(5):359-371. doi: 10.1159/000515542.

Переломы бедра и ЭПО



2000 – 2013 гг.

ЭПО, ед/кг/нед риск FX

0 ÷ <50	рефер
50 ÷ <150	+8%
150 ÷ <300	+22%
300+	+41%

а также – отдельно по годам



Предотвращение падений:

Стратификация рисков	13 (87%)	1A
Инструменты для оценки	15 (100%)	1A
Лечение переломов и остеопороза	11 (73%)	1A
Множественность вмешательств	14 (93%)	1A
Пересмотр медикаментов	14 (93%)	1A
Физическая активность	15 (100%)	1A
Витамин D	11 (73%)	1A – 2C, NA
Протекторы шейки бедра	9 (60%)	??
Коррекция зрения	13 (87%)	1B
Адаптация окружающей среды	14 (93%)	1A
Коррекция когнитивных факторов	11 (73%)	1A – 2C, NA
Физиотерапия	13 (87%)	1A
Обучение по предотвращению падений	12 (80%)	1A – 2C, NA
Сердечно-сосудистая терапия	13 (87%)	1B
Оценка и коррекция обуви	12 (80%)	1A
Технические устройства	7 (47%)	??

Клинический обзор систематических рекомендаций



АТП: клинические и биохимические факторы состояния минерального обмена

Факторы до АТП:

- срок диализа
- курение, алкоголь, дефицит Са и D₃
- пол, диабет, БЭН, медикаменты, возраст, старческая астения

Модифицируемые факторы после АТП:

глюко-кортикоиды

ВГПТ

Прогрессирующее снижение СКФ

↑ FGF23

↓ остеобластов
↑ остеокластов

↓ фосфатов
↑ ПТГ

↓ остеосинтеза
↑ резорбции

↓ остеосинтеза
и минерализации

↓ 1,25(OH)₂D₃

потеря кортикальной и трабекулярной кости

↑ распространенности переломов



АТП: алгоритм мониторинга и коррекции минерального обмена



Эффективность антирезорбтивных и анаболических средств у пациентов с ХБП

17 исследований - 10 214 пац. с ХБП 2-5 стадии, в том числе, после АТП

терипаратид	OR = 0,19, (95%ДИ):	0,10-0,35;
деносумаб	OR = 0,40,	0,27-0,58
алендронат	OR = 0,61,	0,40-0,92
ралоксифен	OR = 0,52,	0,41-0,67

связано со снижением риска переломов vs. плацебо.

По оценке SUCRA (вероятность ранжирования и площадь под кумулятивным ранжированием):
первое место по улучшению МПК

терипаратид -	позвонков	(SUCRA = 97,8%),
деносумаб -	шейки бедра	(SUCRA = 88,3%).



Стоимость антирезорбтивных и анаболических средств

Доклад Земченкова А.Ю.

«XVII Общероссийская научно-практическая конференция РДО»
совместно с Ассоциацией Нефрологов и

терипаратид	(Форстео, шприц-ручка на месяц лечения)	≈ 20 тыс.руб
деносумаб	(Пролиа, шприц 60 мг на 6 месяцев)	≈ 12 тыс.руб
алендронат	(таблетки на месяц - 30×10 мг или 4×70 мг)	≈ 400 руб
ралоксифен	(таблетки на месяц - 60 мг×28)	≈ 2 тыс.руб

Доклад Земченкова А.Ю.

«XVII Общероссийская научно-практическая конференция РДО»
совместно с Ассоциацией Нефрологов и

«XXI Северо-Западная нефрологическая школа РДО»

27-28 мая 2022, г. Санкт-Петербург



What did he say?



- Пора нефрологам познакомиться с остеопорозом
 - который бывает
 - до
 - во время
 - после

МКН-ХБП
- Интересы терапии остеопороза и МКН-ХБП могут противоречить друг другу
 - низкообменная остеодистрофия
- Без диагностики – не обойтись
 - ПТГ, ЩФ, МПК - хорошо, но мало
 - Биопсия кости – ближайшая перспектива (уже в 11:35)

