

Медицинская квалиметрия: на примере ортопедии и травматологии

Н.К. Терновой¹, Н.Н. Колотилов²,
А.В. Самохин¹

Институт экспериментальной
патологии, онкологии и радиобиологии
им. Р.Е. Кавецкого НАН Украины¹
Институт ядерной медицины
и лучевой диагностики НАМН Украины²

Квалиметрия (лат. *quales* – качество + др.-греч. *μετρέω* – мерю) – научная дисциплина, предметом которой являются количественные методы оценки качества любых объектов (живой и неживой природы). Термин предложен группой советских учёных в 1968 году. Квалиметрия относится к наукам, которые появились в СССР и далее были переняты Западом [11].

Медицинская квалиметрия занимается оценкой качества различных объектов медицинского назначения (зданий, диагностического и лечебного оборудования, инструментов, лекарственных средств), здравоохранения (индивидуального здоровья, здоровья тех или иных групп населения, общественного здоровья; жизни; деятельности объектов здравоохранения, лечебно-профилактических учреждений, медицинской помощи в целом, отдельных диагностических и лечебных услуг).

Основная задача квалиметрии состоит в получении количественных оценок качества объектов и разработки алгоритмов перехода от оценок по единичным показателям к оценкам по всей их совокупности (интегральным показателям) в принятии на их основе решений о качестве объектов, использовании их в соответствии с качеством и по управлению качеством этих объектов.

Фундаментальная основа жизни и здоровья – тело человека (которое для сознания является эксплуатируемой симбиотической конструкцией). Тело (имущество сознания) – это костюм, скафандр, материальная оболочка сознания. Выдаётся 1 раз на всю жизнь. Формально тело – **продукт** жизнедеятельности человека. Основная характеристика продукта – качество [11, 18, 32].

Цель работы – показать неизбежность и целесообразность создания системы критериев оценки качества тела и его органов на примере травматологии и ортопедии.

Элементы концепции. Качество [11, 18] – совокупность только тех свойств, которые

характеризуют получаемые при использовании объекта результаты (желательные, положительные, нежелательные, отрицательные). **В эту совокупность входят только те свойства, которые связаны с достигаемым при потреблении объекта результатом**, (не входят свойства, связанные с обеспечивающими этот результат затратами). Способность качества тела удовлетворять потребности называется не качеством, а полезностью. В этом понятии выражаются не сами по себе свойства тела, а отношения людей к этим свойствам. Согласно определениям качества и полезности, соотношение между этими понятиями выражено формулой: **полезность = качество + удовлетворение потребностей**. Качественное тело не значит хорошее, а некачественное, вообще без каких-либо свойств, в природе не существует. Термин качество тела используется как отдельные свойства и характеристики, а не как совокупность его свойств и характеристик (эта совокупность обеспечивает жизнь и функционирование при любом качестве). Качество тела, взятое само по себе, является нейтральным понятием. Качество тела обусловлено, в первую очередь, его вариантной анатомией и физическими свойствами. Поэтому вполне очевидна роль анатомически точных технологий лучевой диагностики в идентификации качества тех или иных органов и тканей тела.

Логична **постановка задачи**: переинтерпретация совокупности известного знания ортопедии, травматологии и диагностической радиологии с точки зрения качества тела, органов, тканей, инженерии тела [9], профессиональной ориентации и диагностики будущего (прогнозирования).

Сложность выполнения работы? [11] Количественное оценивание качества в **квалиметрии** проводится на основе использования аппарата и терминологии не менее 15 фундаментальных наук, регламентирующих переинтерпретацию: метрология, экспериментальная

психология, прикладная математика, типология, общая теория систем, исследование операций, теория принятия решений, системный анализ, теория полезности, аксиология, теория эффективности, статистика, прогнозирование, программно-целевое планирование, метод морфологического анализа («морфологического ящика»).

Только в рамках стоматологии для реализации клинически эффективной дентальной имплантации при лечении частичной/полной адентии выполнено наибольшее количество исследований по **качеству кости** (в статье [22] проанализировано 488 работ по изучению качества кости в стоматологии) с определением ее рентгеновской плотности методом КТ, благодаря которым созданы несколько классификаций **качества костной ткани челюстей** [12, 14-16, 31]. Наиболее известна и распространена классификация качества костной ткани челюстей по Mish [14]. Известно, что верхняя и нижняя челюсти человека достаточно сильно отличаются друг от друга по анатомическим и физиологическим параметрам [16, 33]. Соотношение компактной и губчатой костных тканей нижней челюсти составляет преимущественно 1:1, верхней – преимущественно 1:4 [31].

Качество кости можно определять по 2 параметрам [33]. **Первым параметром** по классификации Lekholm и Zarb (1985) (типы I, II, III, IV), является оценка качества с механической точки зрения (плотность кости) [31]. **Второй параметр** характеризует кость с точки зрения способности заживления (биология кости). Рекомендуют учитывать в классификациях не только общий объем костной ткани, но и структурное строение костей челюстей [14, 15]. Практически в стоматологии все имплантологи используют ту или иную классификацию качества костной ткани челюстей [12, 14, 15, 31].

Термин «качество кости» мелькает в научно-медицинской литературе по ортопедии и травматологии более 20 лет, но его дефиниция отсутствует [2, 4]. В «качество кости» исследователи вкладывают и биомеханические, и морфологические представления [30].

Есть представление, что качество кости определяется сопротивлением ее разрушению, но что конкретно лежит в основе – микроархитектоника, свойства коллагена, количество минералов, скорость обменных процессов – неизвестно [26, 30]. В клинической практике важны такие критерии, которые могут быть получены

при минимальном количестве измерений и доступной их интерпретации.

Термин «качество кости» используется в 2 аспектах: качество костной ткани представляет собой сумму всех характеристик кости, которые влияют на способность к сопротивлению кости переломам; качество костной ткани оценивается воздействием факторов, которые влияют на перелом, но не учитывают костной массы или ее количества [35].

Хотя прочность костей и риск переломов традиционно оценивали путем измерения минеральной плотности костной ткани (МПК), биомеханические свойства кости, на самом деле, определяются не только костной массой, но и ее архитектурой/геометрией кости и качеством кости. Риск переломов увеличивается с возрастом, частично, в зависимости от изменения МПК. Тем не менее, риск перелома у 75-летней женщины в 3-6 раз выше, чем у 45-летней женщины с идентичной костной массой [2]. Это показывает, что существует компонента хрупкости костей, которая не зависит от костной массы и определяется качеством костной ткани.

Качество кости определяется, по меньшей мере, 4 факторами: скоростью ремоделирования костной ткани; свойствами коллагена/минерала матрицы; накоплением микроповреждений; архитектурой/геометрией губчатой и кортикальной кости [24]. Эти факторы в значительной степени взаимозависимы, и первичная аномалия в одном часто приводит к изменениям в других [26]. Следует согласиться с теоретическими положениями этой работы, но она не содержит практических рекомендаций, на что указывает и автор в своем заключении: «необходима разработка новых неинвазивных методов оценки качества костной ткани, которые должны быть доступны и удобны для применения». Работ, которые содержали бы обоснованные конкретные данные о критериях оценки качества кости или параметрах для их оценки при конкретных ортопедических заболеваниях, практически нет.

В одной из наиболее актуальных и обобщающих статей по качеству кости указывают, что термин «качество костной ткани» обычно используется по отношению к нескольким характеристикам кости, что привело к увеличению числа исследований, стремящихся изучить эти характеристики [30]. Авторы предложили некоторые физические и химические характеристики костной ткани, которые могут влиять на биомеханические

качества костной ткани, разделив их на категории по шкале линейных размеров (м):

$>10^{-3}$: морфология кости (размер и форма); пространственное распределение плотности кости;

$10^{-6}-10^{-3}$: микроархитектоника; пористость; толщина корковой пластинки; лакунарное число/морфология; количество ремоделированных полостей, размер и распределение;

$10^{-9}-10^{-6}$: распределение минералов и коллагена, его ориентация; тип микроповреждений, количество и распределение;

$<10^{-9}$: структура коллагена и поперечные связи; тип минерала и группировка кристаллов; коллаген-минеральные интерфейсы.

В ортопедии аналогичных классификаций нет и практически нет работ, в которых были бы приведены данные о плотности различных отделов длинных костей в норме. Существуют декларативные формулировки о качестве кости: «Качество кости определяют три основных параметра: микроархитектоника костной ткани, наличие микроповреждений и органический матрикс. Микроархитектонику отражает нормальная трабекулярная структура костной ткани – достаточная толщина и плотность вертикальных и поперечных трабекул, комбинация которых обуславливает резистентность к стандартной нагрузке. Например, 10 % снижение МПК из-за рассасывания и перфорации поперечных трабекул дает 70 % уменьшение прочности кости. Костная прочность определяется ... также средним значением степени минерализации костного матрикса» [6]. Или «Под качеством кости понимают состояние микроархитектоники костной ткани, органического матрикса, костного обмена и наличие микроповреждений» [17].

Очевидно, что качество кости определяется сопротивлением ее разрушению, но что конкретно влияет на это – микроархитектоника, свойства коллагена, количество минералов, скорость обменных процессов – не доказано [2, 5]. В клинической практике важны такие критерии, которые могут быть получены при минимальном количестве исследований и доступной их интерпретации. Какие аспекты качества кости наиболее актуальны? Огромное количество и большой диапазон предлагаемых параметров для оценки качества кости представляет собой сложную задачу, потому что редко одна характеристика изменяется изолированно [25-27]. Многочисленность и общее влияние многих факторов на качество кости, важность этих факторов ставят

под сомнение принцип ориентирования для постановки диагноза исключительно на денситометрию, как полагалось раньше.

Большую роль в этом играют неинвазивные методы исследования, которые могут привести к улучшению оценки качества кости в клинических исследованиях: МРТ и диффузионно-взвешенная МРТ, МСКТ, оценка активности остеообластов с помощью ПЭТ, которые позволяют оценить обмен в кости [2, 4]. Весьма долго для оценки уровня минерализации скелета определяли (МПК, г/см²) и абсолютные показатели содержания минерала в костной ткани. Стандартом для получения объективных показателей плотности кости является КТ (показатели рентгеновской плотности используются практически во всех классификациях качества кости в стоматологии), позволяющая проводить реконструкции изображения и изучать архитектуру кости, определять ее плотность.

На необходимость изучения качества кости у больных с различной патологией опорно-двигательной системы указано в работе [27]. Однако и в этом исследовании не приведены параметры или критерии, по которым можно оценивать качество кости. Поверхностный подход характерен для отечественных исследователей. Приведём вывод пионерской работы по качеству длинных костей нижних конечностей при остеомиелите [5]: «...качество кости у больных хроническим остеомиелитом как с точки зрения изменения ее плотности, так и архитектуры, имеет значительные отклонения от нормальных показателей, что проявляется в снижении плотности кости в метэпифизарном отделе вне зависимости от локализации процесса, крайне вариabельными показателями плотности корковой пластинки в результате утолщения или истончения ее, наличием участков резорбции или склероза». Только через 12 лет появились критерии оценки качества костей стопы при локализации в них остеомиелитического процесса [2] (таблица).

Объективная оценка исходного состояния кости до операции, **качество дистракционного регенерата** при удлинении, скорости и полноты ремоделирования новообразованной кости после окончания дистракции, несомненно, должны быть объектом пристального внимания ортопедов и рентгенологов. Отметим результаты диссертационного исследования в рамках концепции качества [4]. Система оценки дистракционного регенерата, ремоделирования кости и ее качества при удлинении нижней конечности

Критерии качества кости у больных хроническим остеомиелитом костей стопы

Показатели	Критерии оценки		
	К1	К2	К3
Плотность таранной кости	Умеренно снижена 230-300 ед. X	Значительно снижена 170-220 ед. X	Резко снижена 100-170 ед. X
Архитектоника таранной кости при локализации	Мелкотрабекулярное с зонами резорбции и склероза	Мелкотрабекулярное строение с распространенными зонами повышенной плотности и участками резорбции	Мелко и груботрабекулярное, крупнопетлистое строение с участками уплотнения
Плотность пяточной кости	Снижена Тело 160-240 ед. X Пяточный бугор 30-40 ед. X	Значительно снижена Тело 110-160 ед. X Пяточный бугор 10-30 ед. X	Резко снижена Тело 100-110 ед. X Пяточный бугор 20-(-60) ед. X
Архитектоника пяточной кости	Частичное сохранение аркад, разделенных неширокими зонами резорбции	Отсутствие передней и дистальной аркад	Полное нарушение органотипического строения

Примечание: К1 – умеренное нарушение качества кости; К2 – значительное нарушение; К3 – выраженное нарушение.

основывается на разработанных качественных и количественных критериях, в основе которых программы постпроцессинга данных МСКТ и МРТ, позволившие получить принципиально новую информацию о стадиях формирования дистракционного регенерата и ремоделировании кости. Качество дистракционного регенерата определяется комплексом параметров, базирующихся на данных рентгенографии и МСКТ и прогнозирующих нормальное течение репаративного процесса: соответствием диастаза между отломками темпу и ритму дистракции, референтным показателем площади и плотности «зоны роста», плотности костных отделов регенерата в различные периоды удлинения, сроками формирования костно-мозгового канала и корковой пластинки [4]. Плотность корковой пластинки диафиза большеберцовой кости при МСКТ у больных с укорочением различной этиологии характеризуется возрастными, нозологическими и топографическими особенностями и является одним из важных показателей качества кости до и на различных этапах лечения. Критическим является снижение плотности корковой пластинки после удлинения на границе материнской кости и регенерата до 350 ед. X. Алгоритм обследования больных с укорочениями и деформациями конечности на основе технологий медицинской визуализации позволяет оценить качество кости до, в процессе и после лечения, контролировать

степень зрелости дистракционного регенерата и стадии ремоделирования новообразованной кости [4]. **Но работа не завершилась созданием классификации качества кости.**

Основные сложности создания квалиметрии качества. Необходимость изучения возрастной динамики качества и биологического возраста костной ткани в аспектах гетерохронности, гетеротопности, гетерокатефтенности и гетерокинетичности [19,20]. Необходима система критериев качества для всех возрастных периодов...

Педиатриатрия (термин впервые прозвучал в журнале в 2013 г.). Еще в 1993 г. (!!) [23] установлена взаимосвязь между размерами тела младенца при рождении и развитием метаболического синдрома у человека в трудоспособном возрасте. На основании этих исследований сформулирована концепция внутриутробного программирования болезней на ранних этапах развития плода. Младенцы, у которых антропометрические параметры при рождении меньше нормы, не достигают среднего роста к 7-летнему возрасту и имеют высокий риск переломов [28]. Поэтому остеопороз — «педиатрическая проблема с гериатрическими последствиями» [13]. Поэтому поставлена и обсуждается задача антенатального программирования костной ткани и разработки технологии формирования костной ткани с детства.

Системный характер качества костной ткани. Ограничимся одним примером. У больных с отставанием конечности в росте при оперативном удлинении конечности происходит существенное увеличение скорости кровотока по средней мозговой артерии контрлатеральной стороны, увеличение размаха изменений показателя при функциональной пробе, которые сопровождаются снижением работоспособности пациентов [21].

Гериатрия. Для пациентов пожилого и старческого возраста характерно наличие синдромов [29, 35], интегрируемых понятием «старческая астения». Клинический синдром состоит из 5 симптомов: потеря веса (саркопения), доказанное динамометрически снижение силы кисти, выраженная слабость и повышенная утомляемость, снижение скорости передвижения, значительное снижение физической активности. Старческая астения имеет место при наличии трех и более симптомов, в случае же присутствия одного или двух из них имеет место старческая преастения.

В рамках контекста выделим только основные процессы в костно-мышечной системе при старческой астении [29]: снижается мышечная масса, происходят нарушения мышечной терморегуляции, снижается потребление мышцами кислорода, нарушается иннервация мышечной ткани, ее выносливость; начинается остеопения, остеопороз...

По первым буквам английского термина «старческая астения» – **FRAILTY** – профилактика синдрома должна заключаться в следующем: **F** (food intake maintenance) – контроль приема пищи и регуляция рациона; **R** (resistance exercises) – физическая активность; **A** (atherosclerosis prevention) – профилактика атеросклероза; **I** (isolation avoidance) – избегать социальной изоляции; **L** (limit pain) – купировать болевой синдром; **T** (tai-chi or other balance exercises) – выполнение физических упражнений; **Y** (yearly functional checking) – регулярные медицинские осмотры.

При развитии гериатрических синдромов (в целом их около 65) наступление старческой астении может быть ускорено. К гериатрическим синдромам относят соматические (синдром мальнутриции, пролежни, недержание мочи и кала, падения, нарушения ходьбы, головокружения, атаксия, болевой синдром, нарушения слуха и зрения, потери сознания), психические (депрессия, деменция, делирий,

нарушение поведения и адаптации), социальные (утрата самообслуживания, зависимость от помощи других, социальная изоляция, подверженность насилию, нарушение семейных связей) [7, 8]. Все это вносит определённый вклад в ведение пациентов старших возрастных групп с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Однако рутинная модель ведения пациентов учитывает преимущественно нозологический подход. Главное предпочтение отдается изучению полиморбидности. Наличие у пациентов пожилого и старческого возраста сразу двух и более заболеваний создает определенные трудности в лечении, а также ухудшает прогноз в отношении выздоровления. Далее отметим только основное.

Управление прочностью и качеством кости. Для предотвращения перелома при падении на бедро у больных остеопорозом необходимо увеличить минеральную плотность костной ткани проксимальной части бедренной кости, в среднем более чем на 20 %. По данным же контролируемых фармакологических исследований в этом отделе скелета ее удается повысить в лучшем случае на несколько процентов. Особенно незначительна динамика у пожилых пациентов с наибольшим риском перелома [1].

Известны рекомендации, что профилактика остеопороза должна начинаться в детском возрасте, комплексно с применением современных препаратов... Однако с детского возраста начинается и рост кальцификатов в организме, начиная с эпифиза, сосудистых сплетений боковых желудочков [10] ...и далее по списку [3].

Вывод

Разработка медицинской квалиметрии тела, терапевтических и профилактических стратегий – тема будущих исследований.

Литература

1. Аврунин А. С. Адаптационная модель потери губчатой кости при старении / А. С. Аврунин, Р. М. Тихилов, Л. К. Паршин, И. И. Шубняков // Гений ортопедии. – 2007. – № 1. – С. 100-111.
2. Александров С. М. Мультисрезовая компьютерная томография в определении качества кости у больных с хроническим остеомиелитом:

дисс. ... кандидата мед. наук: 14.01.13 / Александров Сергей Михайлович; [Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова]. – Санкт-Петербург, 2016. – 172 с.

3. Болезни отложения кристаллов кальция: клиника и лечение / Т.С. Носкова [и др.] // Клиническая геронтология. – 2012. – Т. 18, № 3-4. – С. 59-63.

4. Дьячков К. А. Лучевая диагностика в выявлении закономерностей формирования дистракционного регенерата и качества кости при удлинении конечности: дисс. ... доктора медицинских наук: 14.01.13 / Дьячков Константин Александрович; [Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова МЗ РФ]. – М., 2017. – 294 с.

5. Дьячкова Г. В. Оценка качества кости методом мультисрезовой компьютерной томографии у больных с хроническим остеомиелитом / Г. В. Дьячкова, К. А. Дьячков, С. М. Александров // Травматология и ортопедия России. – 2003. – № 3 (69). – С. 88-95.

6. Ершова О. Б. Качество кости и кальцитонин лосося / О. Б. Ершова // Consilium media. – 2006. – № 2. – С. 53-55.

7. Ивахненко Д. С. Геріатрична травма: вплив преморбідного стану на перебіг травматичної хвороби / Д. С. Ивахненко // Укр. нейрохірургічний журнал. – 2012. – № 1. – С. 18-22.

8. Ильницкий А. Н., Процаев К. И. Старческая астения (англ. frailty) как концепция современной геронтологии. – 2013. – № 1; Режим доступа URL: gerontology.esrae.ru/ru/1-2 (дата обращения: 08.02.2018).

9. Колотилов Н. Н. Инженерия организма – новый предмет медико-биологического знания / Н. Н. Колотилов // Вестник новых медицинских технологий. – 1998. – № 3-4. – С. 136-138.

10. Колотилов Н. Н. Взаимоотношения «организм-опухоль»: кальцификаты головного мозга у больных с новообразованиями ЛОР-органов / Н. Н. Колотилов // Журнал ушных, носовых і горлових хвороб. – 2005. – № 1. – С. 75-78.

11. Колотилов Н. Н. Качество тела – инновационный системный показатель / Н. Н. Колотилов // Лучевая диагностика, лучевая терапия. – 2014. – № 3-4. – С. 84-86.

12. Колотилов Н. Н. Качество зубочелюстной системы – элементы нового страхового продукта / Н. Н. Колотилов, И. М. Печковская, А. Л. Леснухина, К. Е. Печковский // Українська ортодонтічна школа: вчора, сьогодні, завтра. Збірник

тез конф., присвяч. 80-річчю з дня народження проф. С. І. Дорошенко. – К., 2016. – С.27-28.

13. Мальцев С.В., Архипова Н.Н. Остеопороз – «педиатрическая проблема с гериатрическими последствиями» / С. В Мальцев, Н. Н. Архипова // Практическая педиатрия. – 2008. – №7(31). – С. 14-17.

14. Миш К. Е. Ортопедическое лечение с опорой на денальные имплантаты: пер. с англ. / К. Е. Миш. – М.: Рид Элсивер, 2010. – 616 с.

15. Параскевич В. Л. Разработка системы денальных имплантатов для реабилитации больных с полным отсутствием зубов: автореф. дис. на соискание уч. степени доктора мед. наук: спец. 14.00.21 «Стоматология» / Л. В. Параскевич. – Минск, 2008. – 31 с.

16. Пионтковская М. Б. Две новые нозологические формы, ассоциированные с качеством лицевого скелета / М. Б. Пионтковская, А. А. Асмолова, А. Н. Друмова // Лучевая диагностика, лучевая терапия. – 2017. – № 3. – С. 82-87.

17. Рожинская Л. Я. Системный остеопороз. – М.: Крон-Пресс, 2000. – 197 с.

18. Самохин А. В. Качество тела как инновационный диагностический показатель / А. В. Самохин // Врачебное дело. – 2016. – № 8. – С. 91-95.

19. Фролов Ю. П. Темпы роста человека в онтогенезе и весовые диспропорции между органами / Ю. П. Фролов // Изв. АН СССР. Серия Биология. – 1980. – № 6. – С. 938-941.

20. Фролькис В. В. Старение, эволюция и продление жизни / В. В. Фролькис, Х. К. Мурадян. – К.: Наук. думка, 1992. – 336 с.

21. Щуров В. А. Анализ механизма возрастного снижения скорости мозгового кровотока / В. А. Щуров // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2016. – № 2 (58). – С. 45-50.

22. Ambiguity in bone tissue characteristics as presented in studies on dental implant planning and placement: a systematic review / R. F. Ribeiro-Rotta, C. Lindh, A. C. Pereira [et al.] // Clin. Oral Implants Res. – 2011. – Vol. 22, N 8. – P. 789-801.

23. Barker D. J. P. Type 2 (non-insulindependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (Syndrom X): relation to reduced fetal growth / D. J. P. Barker, C. N. Hales, C. N. Fall // Diabetologia. – 1993. – Vol. 36(1). – P. 62-67.

24. Burr D. B. Targeted and non-targeted remodeling / D. B. Burr // Bone. – 2002. – 30. – P. 2-4.

25. Cone beam computed tomographic findings in refractory chronic suppurative osteomyelitis of the mandible / J. M. Fullmer, W. C. Scarfe, G.

M. Kushner [et al.] // Br. J. Oral Maxillofac. Surg. –2007. – Vol. 45, N 5. – P. 364-371.

26. Compston J. Bone quality: what is it and how is it measured? / J. Compston // Arq Bras Endocrinol Metab [online]. – 2006. – Vol. 50, N 4. – P. 579-585.

27. Dalle Carbonare L. Bone microarchitecture as an important determinant of bone strength / L. Dalle Carbonare, S. Giannini // J. Endocrinol. Invest. – 2004. – Vol. 27, N 1. – P. 99-105.

28. Devlin M. J. Influence of pre- and perinatal nutrition on skeletal acquisition and maintenance / M. J. Devlin // Bone. – 2012. – Vol. 50. – P. 444–451.

29. Fried L. P. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care / L. P. Fried, L. Ferrucci, G. Anderson // Journals of Gerontology Series A-Biological Sciences & Medical Sciences. – 2004. – N 59 (3). – P. 255-263.

30. Hernandez C. J. A biomechanical perspective on bone quality / C. J. Hernandez, T. M. Keaveny // Bone. – 2006. – Vol. 39, N 6. – P. 1173-1181.

31. Lekholm U. In: Patient selection and preparation. Tissue integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry / P. I. Branemark, G. A. Zarb, T. Albrektsson. – Chicago: Quintessence Publishing Company; 1985. – P. 199-209.

32. Makomela N. M. Body quality – the concept of innovative insurance product / N. M. Makomela, N. N. Kolotilov // Лучевая диагностика, лучевая терапия. – 2016. – N 1. – С. 56-58.

33. Morphometric analysis of mandibular trabecular bone using cone beam computed tomography: an in vitro study / M. Naitoh, H. Aimiya, A. Hirukawa [et al.] // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2010. – Vol. 25, N 6. – P. 1093-1098.

34. Stanley S. Интраоперационная физико-химическая и физиолого-биохимическая квалиметрия как принцип многофакторного контроля хирургических манипуляций (международная библиографическая справка с учетом неанглоязычной литературы) часть 1: общие принципы контроля/ S. Stanley // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. – 2014. – №1. – (7). Access URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intraoperatsionnaya-fiziko-himicheskaya-i-fiziologo-biohimicheskaya-kvalimetriya-kak-printsip-mnogofaktornogo-kontrolya> (дата обращения: 13.08.2018).

35. Zebaze R. Cortical bone: a challenging geography / R. Zebaze, E. Seeman // J. Bone Miner. Res. – 2015. – Vol. 30, № 1. – P. 24-29.

МЕДИЦИНСКАЯ КВАЛИМЕТРИЯ: НА ПРИМЕРЕ ОРТОПЕДИИ И ТРАВМАТОЛОГИИ

*Н.К. Терновой, Н.Н. Колотилов,
А.В. Самохин*

В обзоре обоснована неизбежность и целесообразность создания системы критериев оценки качества тела и его органов на примере травматологии и ортопедии. Поставлена задача переинтерпретации совокупности известного знания ортопедии, травматологии и диагностической радиологии с точки зрения качества тела, органов, тканей, инженерии тела и программирования будущего. Оригинально рассмотрены основные сложности создания квалиметрии качества.

МЕДИЧНА КВАЛІМЕТРІЯ: НА ПРИКЛАДІ ОРТОПЕДІЇ І ТРАВМАТОЛОГІЇ

*М.К. Терновой, М.М. Колотілов,
А.В. Самохін*

В огляді обгрунтована неминучість і доцільність створення системи критеріїв оцінки якості тіла і його органів на прикладі травматології та ортопедії. Поставлено завдання переінтерпретації сукупності відомого знання ортопедії, травматології та діагностичної радіології з точки зору якості тіла, органів, тканин, інженерії тіла і програмування майбутнього. Оригінально розглянуті основні складності створення квалиметрії якості.

MEDICAL QUALIMETRY: BY EXAMPLE IN ORTHOPEDICS AND TRAUMATOLOGY

N.K. Ternovoy, N.N. Kolotilov, A.V. Samokhin

The review substantiates the inevitability and expediency of the criteria system for the body and its organs quality assessment of the traumatology and orthopedics example. The task is to reinterpret the totality of known knowledge of orthopedics, traumatology and diagnostic radiology from the point of view of body, organs, tissues quality, body engineering and future programming. The basic difficulties of creating quality qualimetry were originally considered.