

Диагностическая значимость количественной оценки разновеликости нижних конечностей (обзор литературы)

В. А. Фролов¹, В. И. Нечаев², Е. В. Нечаев¹, Л. В. Смекалкина¹

¹Кафедра спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва

²ООО «Медицинский центр „Стопа – спина – осанка“», г. Черноголовка

РЕЗЮМЕ

В настоящей статье приводится обзор научной литературы за последние 30 лет, посвященной оценке анатомической или «истинной» разницы в длине ног – aPLD (structural Limb Length Discrepancy, sLLD в англоязычной литературе), а также обобщение собственного клинического опыта по данной проблеме.

Цель исследования. Проведение систематического анализа публикаций по методам оценки анатомической разницы в длине ног и диагностической значимости ее выявления с целью оказания высокоэффективной помощи пациентам с заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

Материалы и методы. В исследовании представлены описание современных аппаратных и ручных методов оценки aPLD, недостатки их изолированного применения, обоснована необходимость комплексного обследования пациентов с aPLD-сочетанием мануальных и аппаратных методов диагностики.

Результаты и обсуждение. Представлены результаты наблюдений пациентов с различными заболеваниями опорно-двигательной системы и коморбидной неврологической симптоматикой. Приведены примеры постуральных рентгенограмм пациентов с анатомической разницей в длине ног после эндопротезирования, со стойким функциональным укорочением конечности травматического генеза. Рассмотрены возможности дифференцированной коррекции болевых синдромов скелетно-мышечного генеза: влияние анатомически короткой ноги на перекос таза, сколиозирование в виде лифт-терапии и возможности мануальной коррекции при функциональной дисфункции upslip.

Заключение. Нераспознанная и своевременно не компенсированная структуральная разница в длине ног является одной из основных причин асимметрий осанки, повышенной утомляемости и хронических болей опорно-двигательного аппарата, а также следствием субъективности, недостаточной достоверности и точности многих предлагаемых в литературе прямых методов количественной оценки разновеликости ног. Низкий порог клинической значимости aPLD наряду с широкой распространенностью этого феномена в популяции диктует необходимость повышенной диагностической настороженности специалистов с целью оказания эффективной помощи данному контингенту пациентов путем сочетанного применения фармакотерапии, мануальных техник и адекватной ортопедической коррекции.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: разница длины ног, анатомически короткая нога, постуральные нарушения, перекос таза, методы оценки.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Diagnostic significance of instrumental and manual methods for quantitative assessment of lower limb difference (review of literature)

V. A. Frolov¹, V. I. Nechaev², E. V. Nechaev¹, L. V. Smekalkina¹

¹I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

²Medical Centre 'Foot – back – posture', Chernogolovka, Russia

SUMMARY

This article provides a review of the scientific literature over the past 30 years on the assessment of the anatomical or 'true' difference in leg length (structural Limb Length Discrepancy, sLLD), as well as a summary of our own clinical experience on this issue.

Purpose. Carrying out a systematic analysis of publications on methods for assessing the anatomical difference in leg length and the diagnostic significance of its detection in order to provide highly effective care to patients with diseases of the musculoskeletal system.

Materials and methods. The study presents a description of modern hardware and manual methods for assessing sLLD, the shortcomings of their isolated use, and substantiates the need for a comprehensive examination of patients with sLLD with a combination of manual and hardware diagnostic methods.

Results and discussion. The results of observations patients with various diseases of the musculoskeletal system and comorbid neurological symptoms are presented. Examples of postural radiographs of patients with anatomical difference in leg length after arthroplasty are given; with persistent functional shortening of the limb of traumatic origin. The possibilities of differentiated correction of pain syndromes of musculoskeletal origin under the influence of an anatomically short leg on pelvic skew, scoliosis in the form of lift therapy, and the possibility of manual correction in upslip functional dysfunction are considered.

Conclusions. An unrecognized and not timely compensated structural difference in the length of the legs is one of the main causes of asymmetries in posture, increased fatigue and chronic pain of the musculoskeletal system, as well as a consequence of subjectivity, insufficient reliability and accuracy of many direct methods proposed in the literature for quantifying the difference in leg size. The low threshold of clinical significance of sLLD, along with the wide prevalence of this phenomenon in the population, dictates the need for increased diagnostic alertness of specialists in order to provide effective assistance to this group of patients through the combined use of pharmacotherapy, manual techniques and adequate orthopedic correction.

KEYWORDS: leg length difference, anatomically short leg, postural disorders, pelvic tilt, assessment methods.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Актуальность исследования обусловлена широко распространенной среди населения структуральной аномалией: разновеликостью длины ног, которая может создавать неадекватную нагрузку на кости, суставы и мягкие ткани, что со временем может привести к боли и травмам [1]. В течение нескольких десятилетий неравенство длины ног, соответствующие постральные нарушения тазового кольца, девиации позвоночного столба и сопутствующие клинические проявления являются предметом споров и разногласий среди врачей, практикующих в области скелетно-мышечной медицины.

В настоящей статье приводится обзор литературы за последние 30 лет, посвященной оценке анатомической (структуральной) или «истинной» разницы в длине ног – аРДН (structural Limb Length Discrepancy, sLLD в англоязычной литературе), а также обобщение собственного многолетнего клинического опыта по данной проблеме.

Существование самого феномена разновеликости длины ног не подвергается сомнениям, однако нет единого мнения в отношении порога клинической значимости аРДН, распространенности, степени важности потенциальных взаимосвязей между имеющейся анатомически короткой ногой и разнообразной клинической симптоматикой пациентов. Количества публикаций по данной тематике в отечественной и зарубежной литературе явно недостаточно [1–10]. Причем неоднозначность выводов и мнений в существующих работах только дезориентирует врачей-практиков.

Диагностическая значимость выявления аРДН

Высокую диагностическую значимость обнаружения и количественной оценки разновеликости длины ног в ходе первичного приема пациентов с различными скелетно-мышечными проблемами определяют три наиболее важных фактора.

Во-первых, согласно данным авторитетных авторов-клиницистов, порог клинической значимости анатомической разницы в длине ног составляет 5 мм [1, 2, 11–14]. Более того, некоторые авторы для лиц с повышенной двигательной активностью и большей степенью риска перегрузок опорно-двигательного аппарата (спортсменов, солдат) предлагают считать порогом клинической значимости разницу в длине ног в 3 мм [15, 16].

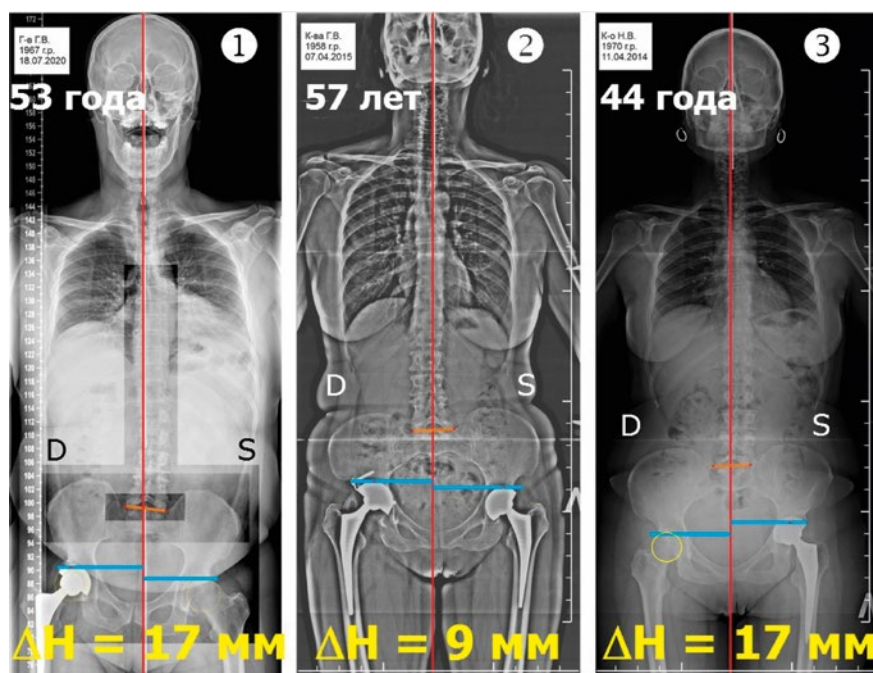


Рисунок 1. Примеры постральных рентгенограмм трех пациентов с аРДН после эндопротезирования. Примечание: ΔH – анатомическая разница в длине ног. Пациент № 1 – сильная боль в интактном тазобедренном суставе; № 2 – боль в пояснице; № 3 – трохантерит левого полу таза

Во-вторых, в ходе первичного приема пациентов с различными скелетно-мышечными жалобами следует принимать во внимание высокую степень распространенности среди населения малых величин анатомического укорочения конечности: в 5–10 мм. Так, по данным О. Friberg [11], а также обзорных работ других авторов [17–19], количество субъектов с аРДН в 5 мм и более составляет свыше 50 % в популяции. Следует также учитывать, что за последние десятилетия количество пациентов с разновеликостью длины ног постоянно пополняется за счет сотен тысяч людей, перенесших тотальное эндопротезирование тазобедренных или коленных суставов, причем нередко эта ятрогенная разница превышает 10 мм (рис. 1).

Во время замены сустава на операционном столе, видимо, невозможно выровнять длину ног пациента с достаточной точностью (до 5 мм). Как следствие, например, в США наибольшее количество судебных исков, предъявляемых ортопедам после эндопротезирования, связано с появлением новых скелетно-мышечных жалоб в первые месяцы после операции [20]. Очевидно, резкие изменения позы у пожилых переносятся гораздо сложнее, чем постепенно нарастающие нарушения осанки у подростков.

В-третьих, потенциальная взаимосвязь разновеликости длины ног с самыми разнообразными скелетно-мышечными и неврологическими болями пациентов отмечена в целом ряде обзорных работ [2, 6, 19]. Так, создатели теории триггеров и фундаментального руководства по миофасциальным болям Д. Г. Трэвелл, Д. Г. Симонс и Л. С. Симонс [1, 2] считают одним из трех главных факторов, «увекочивающих» болевые синдромы скелетно-мышечного генеза, разницу в длине ног (рис. 2).

Согласно остеопатической парадигме, анатомически короткая нога – это структурная аномалия, которая выступает в качестве первичной соматической дисфункции, порождая порочную механику и вторичные дисфункции всего тела [9]. Анатомическое укорочение конечности особенно часто встречается у пациентов с болями в спине [2, 12, 13]. По мнению некоторых авторов

остеопатов [14], у двух из трех пациентов с хронической болью в спине рентгенологически будет иметь место анатомически короткая нога.

Известно, что даже незначительные изменения в структуре могут приводить к выраженным изменениям в функции. Так, по нашим наблюдениям, небольшие (5–8 мм) структурные аномалии «внизу» тела могут индуцировать клинические страдания «вверху»: например, стойкие головные боли шейного генеза или даже грыжи шейного отдела позвоночника. Однако лечащие врачи часто не подозревают о таких взаимосвязях. Отдельные авторы [15, 16] отмечают, что малая разница длины ног чаще всего остается незамеченной до тех пор, пока с возрастом не появляется асимметричная и весьма разнообразная стойкая клиническая симптоматика (рис. 3). В этот период в поисках этиологии страданий пациента, как правило, назначаются многочисленные дорогостоящие и в основном бесполезные лабораторные и аппаратные методы диагностики. Наша практика показывает [6], что в этих случаях «подкладка» подобранной толщины под стопу короткой ноги (лифт-терапия) резко снижает болевые проявления и значительно сокращает сроки выздоровления.

В целом, на наш взгляд, в настоящее время во врачебном сообществе наблюдается недостаточная настороженность в отношении широко распространенной среди населения структурной аномалии – разновеликости длины ног. Такая врачебная близорукость приводит к назначению чисто симптоматических методов терапии. В случае нераспознанной и нескорректированной ортопедически анатомически короткой ноги всякое мануальное лечение, физиопроцедуры, фармакотерапия, а также методы реабилитации малоэффективны: симптоматика начинает потихоньку возвращаться сразу за порогом кабинета врача.

Еще в 1902 году основоположник остеопатии Э. Т. Стилл писал: «Убедись, что фундамент ровный, и все будет хорошо» [24]. Однако при сохраняющейся разнице в длине ног «фундамент» не может быть ровным со всеми вытекающими отсюда последствиями (рис. 4).

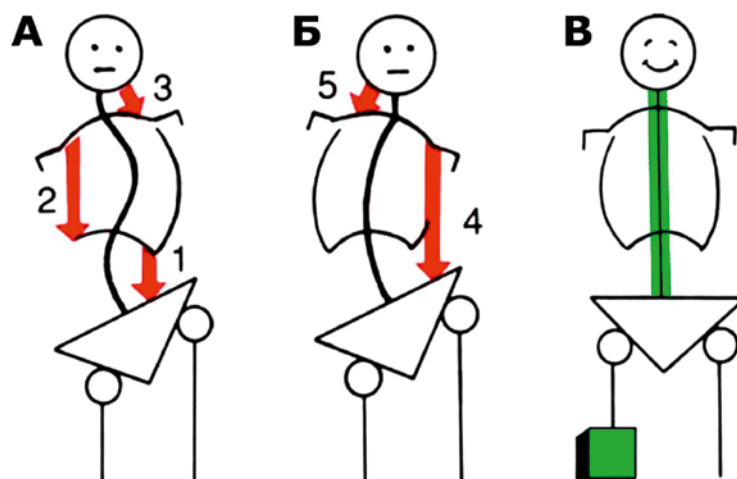


Рисунок 2. Схема влияния анатомически короткой ноги на позу: перекося таза, сколиозирование. 1–5 – компенсаторные укорочения / спазм постральных мышц (варианты А, Б). В – лечение: ортопедическая коррекция разницы в длине ног (лифт-терапия) (по Д. Г. Трэвелл, Д. Г. Симонс и Л. С. Симонс, 2005, т. 2, с. 60 в модификации авторов)

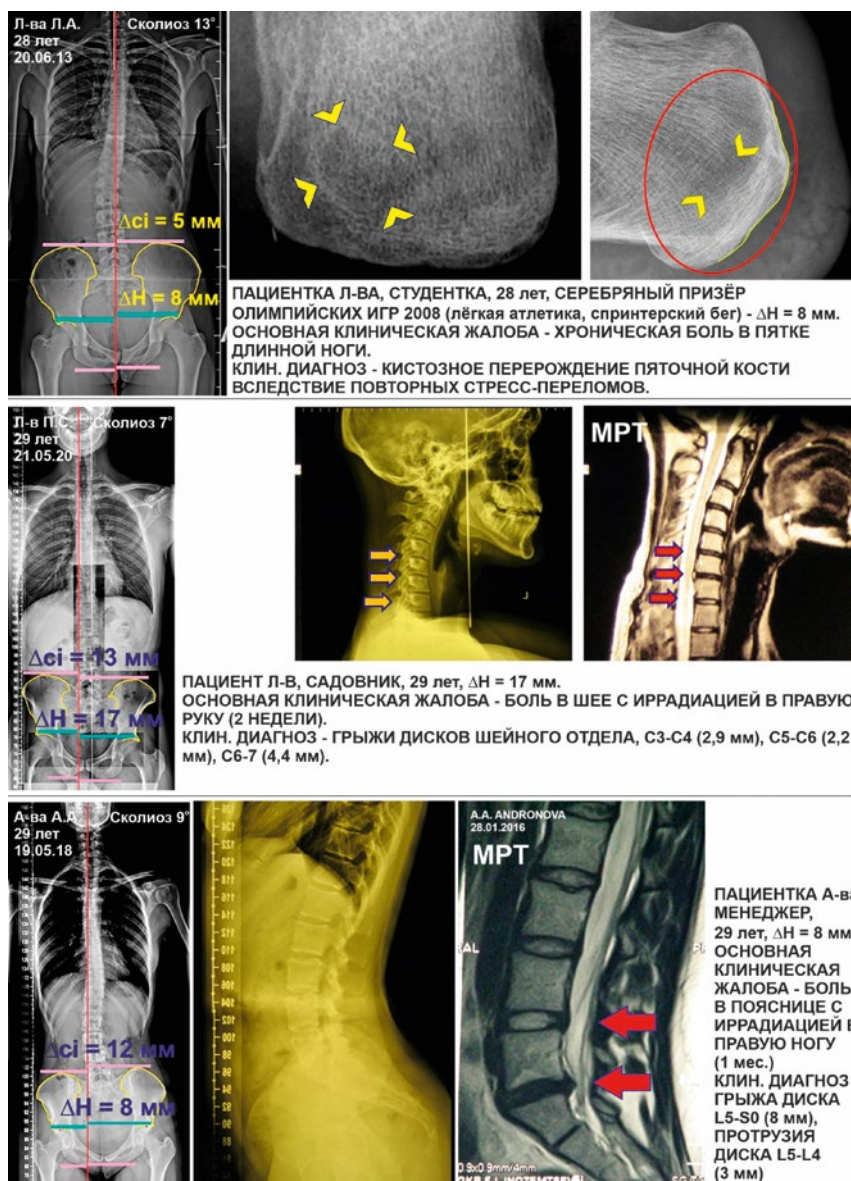


Рисунок 3. Примеры постуральных рентгенограмм трех пациентов с анатомической разницей в длине ног и различными клиническими жалобами. ΔН – разница в длине ног по головкам бедренных костей, Δci – разница в высоте стояния крыльев подвздошных костей

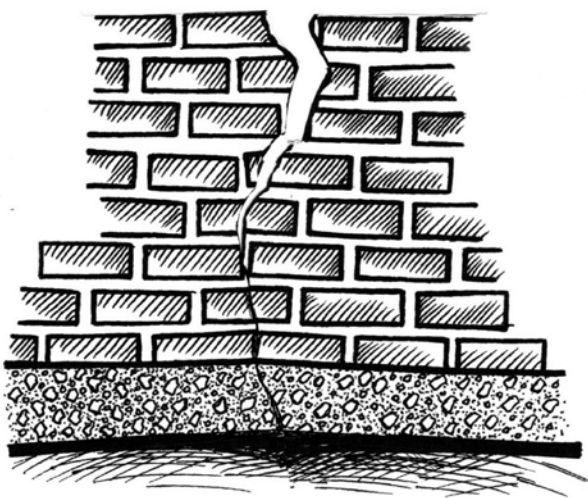


Рисунок 4. При неровном фундаменте здание тела будет со временем неминуемо давать трещины

Аппаратные и ручные методы оценки аРДН

Еще один очень важный вопрос, вызывающий споры в медицинском сообществе: методы количественной оценки разноразмерности длины ног. Учитывая малую величину порога клинической значимости (≥ 5 мм), достоверность и точность многих описанных в литературе методов оценки [21] представляется весьма сомнительной.

Из аппаратных методов количественной оценки разноразмерности длины ног наибольшее распространение получили рентгенологические методы оценки [7]. При

всех существующих в литературе разногласиях рентгенологическая оценка анатомической разницы в длине ног в положении стоя по высоте стояния головок бедренных костей является общепризнанным «золотым стандартом» [2, 7, 25, 26]. Эта разница включает суммарную величину всех возможных укорочений ноги от подошвы пятки до самой высокой точки головки бедренной кости. В остеопатии протокол оценки подобных постральных рентгенограмм был формализован J. C. Denslow с соавт. еще более 60 лет назад [27] и практически без изменений принят в настоящее время. Согласно этому протоколу одностороннее опущение свода стопы, асимметрии позиционных установок стоп, возможные контрактуры и девиации в тазобедренных и коленных суставах считаются частью «фактического» укорочения конечности (даже если эти отклонения развились со временем как результат компенсаторных реакций тела). В конечном счете специалиста, практикующего в области скелетно-мышечных патологий, не интересует длина ноги или ее сегментов как таковых. В качестве оценки берется лишь разница в длине левой и правой ног у вертикально стоящего субъекта.

Тем не менее данный метод оценки анатомического укорочения не лишен недостатков. Личная практика авторов (анализ свыше тысячи постральных рентгенограмм) показывает, что стандартные условия съемки [7] в реальных условиях работы рентген-кабинетов клиник далеко не всегда соблюдаются: рентген-техники часто забывают контролировать положение коленей пациента при принятии необходимой

НОРМА	АНАТОМИЧЕСКИ КОРОТКАЯ НОГА	ДИСФУНКЦИЯ ВЕРХНЕГО СОСКАЛЬЗЫВАНИЯ (UPSLIP)
D S	D S	D S
РАВНАЯ ДЛИНА НОГ	РАЗНОВЕЛИКОСТЬ ДЛИНЫ НОГ	СТОЙКОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ УКОРОЧЕНИЕ ПРАВОЙ НОГИ ПРИ АНАТОМИЧЕСКИ РАВНОЙ ДЛИНЕ НОГ.

Рисунок 5. Схема возникновения разницы в длине ног при истинном (анатомическом) укорочении конечности и дисфункции upslip (по W. Schamberger, 2013, в модификации авторов)

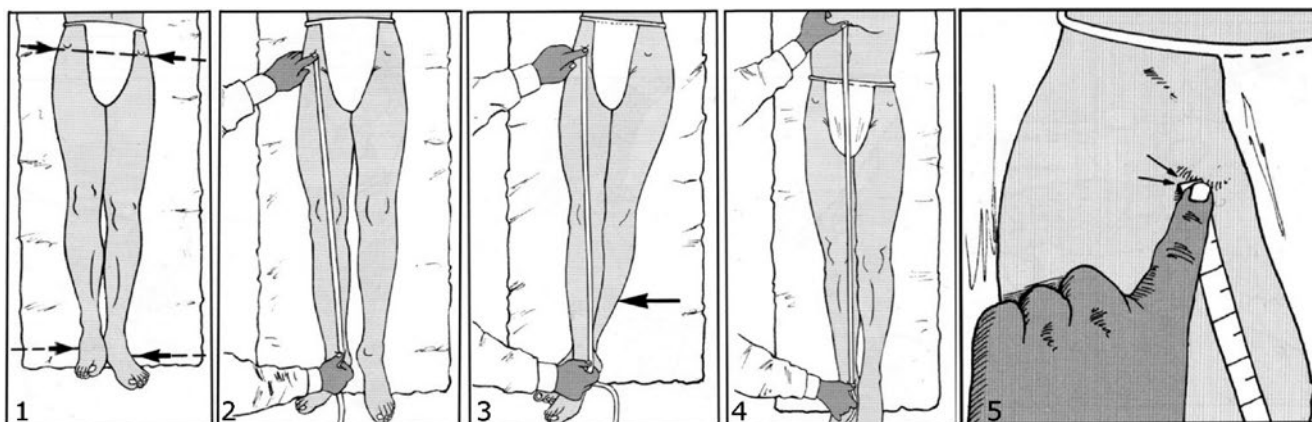


Рисунок 6. Схема очевидного визуального укорочения ноги (1) и методы измерения рулеткой (2–5) разности длины ног по различным реперным точкам (по McRae, 2010 [28])

стандартной стойки. В результате субъекты с арДН по привычке могут компенсаторно слегка сгибать, вальгировать или же рекурвировать колено на стороне более длинной ноги. Такая привычная компенсация разности длины ног на постуральных рентгенограммах может вносить существенную ошибку, занижая имеющуюся разницу на 5–10 мм. Кроме того, рентген-снимок не позволяет однозначно дифференцировать истинное, анатомическое укорочение конечности от дисфункции «верхнего соскальзывания» подвздошной кости (upslip в англоязычной литературе). Данная дисфункция имеет травматический генез и наблюдается как следствие бытовых, спортивных или других повреждений. Резкое падение на ягодицу, жесткое приземление на одну ногу, дорожно-транспортные происшествия и тому подобные ситуации могут приводить к одностороннему цефалическому сдвигу подвздошной кости и, по нашим наблюдениям, фиксации ее в этом положении на многие годы (рис. 5). По сути, дисфункция upslip имитирует анатомическое укорочение конечности, вызывая соответствующие нарушения позы тела и соответственно ассоциированные клинические проявления. При несоосностях тазового кольца частота ее встречаемости составляет около 10% [23]. Такая дисфункция относительно легко нивелируется мануально и не требует специальной ортопедической коррекции.

В силу сказанного результаты рентгенологической оценки разности в длине ног конкретного пациента следует обязательно дублировать клиническими мануальными методами оценки. Хотя точность и воспроизводимость большинства таких методов оценки давно была подвергнута критике [22], тем не менее оценка разности длины ног «вручную» по-прежнему является одним из компонентов повседневной врачебной практики в ортопедии, мануальной терапии, спортивной медицине, хиропрактике и остеопатии. Наряду с возможными ошибками измерений главным недостатком аппаратных методов оценки арДН является их удаленность по времени и месту от кабинета первичного приема. Между тем использование достаточно точных валидных «ручных» клинических методов оценки разности длины ног уже в ходе первичного осмотра имеет первостепенное значение. При планировании патогенетического лечения ассоциированных с арДН повреждений и клинических проявлений величина возможной

анатомической разности в длине ног во многом определяет выбор стратегии и тактики используемых методов терапии.

В целом клинические методы оценки разности в длине ног подразделяются на прямые и непрямые, или «косвенные» методы [19, 21], и выполняются терапевтом непосредственно во время приема.

Прямые клинические методы оценки

Прямые методы предусматривают оценку анатомической разности в длине ног с помощью рулетки или сантиметровой ленты в положении пациента лежа на спине (метод рулетки). Сравниваются расстояния между определенными проксимальными и дистальными реперными точками слева и справа. В качестве дистальных реперных ориентиров выступают медиальные или латеральные лодыжки, в качестве проксимальных – передние верхние ости подвздошных костей (ASIS) или же пупок, нижний край мечевидного отростка и т.п. структуральные выступы [21, 28, 29].

Защитники этого метода подчеркивают его простоту, общедоступность и утверждают, что метод измерения арДН рулеткой «удовлетворительно коррелирует с данными, полученными рентгенографически» [30]. Однако при сравнении результатов этого метода с данными рентгенограмм в положении лежа этих же пациентов было найдено, что приемлемый уровень корреляции ($r = 0,79$) давали лишь средние значения двух повторных измерений рулеткой [31]. При сравнении результатов измерений рулеткой с рентгенограммами пациентов в положении стоя необъективность так называемых прямых измерений LLD становится сверхочевидной.

О. Fridberg с соавт. [22] оценивали валидность измерений рулеткой (от ASIS до медиальной лодыжки) по сравнению с рентгенографическими данными этих же пациентов, полученными в положении стоя. В исследовании принял участие 21 человек с болью в пояснице. Пять независимых («ослепленных») экспертов (три врача общей практики и два физиотерапевта) с помощью рулетки измеряли разницу в длине ног в день выполнения рентгенограмм и через 3 месяца. Все результаты были скрыты от экзаменаторов. В итоге повторные прямые измерения противоречили их же первичным данным в 28% случаев даже по стороне короткой ноги, несмотря на рентгенологическую разницу в длине ног пациентов до 15–25 мм. При малых величинах укорочения

(5–10 мм) неспособность экспертов определить наличие или отсутствие разницы в длине ног наблюдалась в 27% случаев. В другом исследовании также было показано, что при небольшой (более 5 мм) разнице в длине ног (по данным рентгенографии) метод измерений рулеткой дает до 88% ошибочных результатов с завышением аРДН до 20 мм [22]. Еще в одном сравнительном исследовании [32] были сопоставлены результаты оценки аРДН по рентгенограммам в положении стоя с данными четырех методов оценки измерениями рулеткой от различных реперных точек тела (рис. 6). Измерения проводили 20 экзаменаторов на пяти субъектах с аРДН. Несовпадения результатов в среднем составляли:

- от ASIS до медиальных лодыжек = $7,3 \pm 10,1$ мм;
- от ASIS до латеральных лодыжек = $6,0 \pm 16,0$ мм;
- от пупка до медиальных лодыжек = $4,2 \pm 9,9$ мм;
- от мечевидного отростка до медиальных лодыжек = $19,9 \pm 16,2$ мм.

Как уже указывалось, большинство специалистов-клиницистов в качестве порога клинической значимости разноразмерности длины ног принимают разницу в 5 мм [2]. Учитывая это обстоятельство, при измерениях разницы в длине ног усредненные данные и их ошибки в ± 5 –10 мм представляются недопустимо большими и неприемлемыми для клинической практики.

При измерении разницы в длине ног с помощью рулетки всегда существует потенциальная неопределенность в идентификации наиболее выступающих реперных точек на ASIS и лодыжках. По сути, это не «точки», а «пятна» диаметром 5–10 мм на округлых анатомических выпуклостях костей. Наличие ожирения еще более осложняет идентификацию таких реперных точек на теле пациента. Это одна из основных причин, по которым уровень воспроизводимости данных оценок очень низок. В руководстве по ортопедии, выдержавшем несколько изданий [33, с. 478–480], предлагается «плоский металлический наконечник располагать непосредственно дистальнее ASIS. Большой палец должен прижимать этот наконечник плотно к кости, указательный палец другой руки должен располагаться непосредственно дистально у латеральной или медиальной лодыжки и прижимается к ней. Таким образом, измерительная лента оказывается зажата между ногтями большого и указательного пальцев». При этом «небольшие» неточности (10–15 мм) автор считает нормальными, но тут же признается, что «даже такая разница может быть причиной болевых симптомов».

Следует также учитывать, что при оценке длины ног в положении лежа по выступам лодыжек не учитывается вклад позиции стопы, высоты ее сводов и позиции голеностопного сустава в так называемую фактическую длину ног под нагрузкой весом тела [27]. Как уже отмечалось, возможные скрытые, небольшие контрактуры тазобедренного и коленного суставов также могут вносить свой вклад в общую ошибку измерения фактической разницы в длине ног в положении лежа. Только в вертикальном положении разницы длины ног отражает истинное укорочение конечности. С позиций постурологии, измерение разницы в длине ног в положении лежа и перенос этих данных на прямоходящего пациента представляются аб-

солютно некорректными. В конечном итоге мы должны улучшить качество жизни пациента при прямохождении, а не «прямолежании».

Кроме того, метод рулетки не позволяет определить, является ли диагностируемое неравенство длины ног анатомическим или функциональным по своей природе. В то же время торсия таза/крестца и сопутствующие очевидные (визуальные) изменения длины ног являются широко распространенными вариантами постуральных девиаций среди населения [12, 13, 23, 34]. По данным W. Schamberger [23], 80–90% населения в результате столкновений, падений, травм и прочих физических повреждающих факторов теряют соосность таза в подростковом возрасте. При этом наблюдаются противоротации подвздошных костей в сагиттальной плоскости, а также их отклонения в горизонтальной и фронтальной плоскостях (3D-девиации костей таза). Асимметричная противоротация подвздошных костей (обычно: правая – кпереди, левая – кзади) приводит к перераспределению вертлужных впадин. В этом случае правая вертлужная впадина как бы выталкивает ногу дистальнее, а левая подтягивает ее цефалически. В результате очевидные визуальные различия в длине ног по медиальным лодыжкам в положении лежа могут достигать 2–4 см [23, 35].

Таким образом, кроме всего вышесказанного, пока имеет место ротационная несоосность костей таза пациента, видимо, не имеет смысла измерять длину ног в положении лежа с помощью рулетки. При таких измерениях наблюдаемое укорочение одной ноги носит, прежде всего, функциональный характер и может маскировать (поглощать) анатомическое укорочение данной ноги (аРДН), особенно если это укорочение менее 10 мм. В целом метод рулетки не может быть рекомендован даже как инструмент скрининга аРДН при клинических обследованиях пациентов. Тем не менее, несмотря на очевидную несостоятельность прямых методов оценки разноразмерности длины ног с помощью рулетки, доказанную в целом ряде исследований еще в конце 80-х годов прошлого века, этот метод и в настоящее время продолжает предлагаться в ряде современных учебников и руководств по ортопедии, функциональным методам обследования и реабилитации [28, 29, 36].

Заключение

Согласно проведенному анализу литературы, одна из основных причин асимметрии осанки, повышенной утомляемости и хронических болей опорно-двигательного аппарата – нераспознанная структуральная разница в длине ног. Как следствие, возникает постоянный механический (постуральный) стресс опорных тканей тела. Механическая проблема требует механических решений. При нераспознанной и некомпенсированной ортопедически аРДН всякое мануальное и фармакологическое лечение носит лишь симптоматический характер. Низкий порог клинической значимости аРДН наряду с широкой распространенностью этого феномена в популяции диктует необходимость повышенной диагностической настороженности специалистов при приеме пациентов с разнообразными скелетно-мышечными жалобами. Учитывая малую величину порога клинической значимости аРДН (≥ 5 мм), достоверность

и точность многих предлагаемых в литературе методов количественной оценки разноразличности длины ног представляются весьма сомнительными. Субъективность прямых клинических методов оценки аРДН с помощью рулетки или сантиметровой ленты сверхочевидна, и данные методы целесообразно исключить из врачебной диагностической практики, учебной и методической литературы.

Список литературы / References

1. Симонс Д. Г., Трэвелл Д. Г., Симонс Л. С. Миофасциальные боли и дисфункции. Руководство по триггерным точкам в 2 томах. Том 1. Нижние конечности. Пер. с англ. проф. Б. В. Гусева. М.: «Медицина», 2005. 1171 с.
Simons D. G., Travell D. G., Simons L. S. Myofascial pain and dysfunction. Guide to trigger points in 2 volumes. Volume 1. Lower limbs. Tr. from English by prof. B. V. Gusev. M.: 'Medicine', 2005. 1171 p.
2. Трэвелл Д. Г., Симонс Д. Г. Миофасциальные боли и дисфункции. Руководство по триггерным точкам в 2 томах. Том 2. Верхняя половина туловища. Издание 2-е. Пер. с англ. проф. Б. В. Гусева. М.: «Медицина», 2005. 656 с.: ил. в с. 43.
Travell D. G., Simons D. G. Myofascial pain and dysfunction. Trigger point guide in 2 volumes. Volume 2. Upper half of the body. Edition 2nd. Tr. from English by prof. B. V. Gusev. M.: 'Medicine', 2005. 656 p.: ill. on p. 43.
3. Проценко В. Н., Беляков В. В. (2010) Асимметрии строения тела современного человека. Клинико-диагностические аспекты. Часть 1. Мануальная терапия. 2010. № 1 (37): 75–83.
Protsenko V. N., Belyakov V. V. (2010) Asymmetries of the modern human body structure. Clinical and diagnostic aspects. Part 1. Manual Therapy. 2010. No. 1 (37): 75–83.
4. Проценко В. Н., Беляков В. В. Асимметрии строения тела современного человека. Клинико-диагностические аспекты. Часть 2. Мануальная терапия. 2010; № 2 (38): 66–76.
Protsenko V. N., Belyakov V. V. Asymmetries of the body structure of modern man. Clinical and diagnostic aspects. Part 2. Manual therapy. 2010; No. 2 (38): 66–76.
5. Сердюк В. В. Асимметрии тела. Сколиоз. Спинальный болевой синдром. Новый взгляд на старую проблему. Донецк: Издатель Заславский А. Ю., 2010. 392 с.
Serdyuk V. V. Body asymmetries. Scoliosis. Spinal pain syndrome. A new look at an old problem. Donetsk: Publisher Zaslavsky A. Yu., 2010. 392 p.
6. Нечаев В. И., Афанасьев Е. Н. «Синдром короткой ноги» – лифт-терапия как метод патогенетического лечения ассоциированных нарушений. Подиатрия. 2013; № 1: 45–54.
Nechaev V. I., Afanasiev E. N. 'Short leg syndrome' – lift therapy as a method of pathogenetic treatment of associated disorders. Podiatry. 2013; No. 1: 45–54.
7. Нечаев В. И. Методы оценки разницы в длине ног и асимметрий пояснично-тазового региона на постуральных рентгенограммах. Современная медицина. 2016; № 1(1): 33–40.
Nechaev V. I. Methods for assessing the difference in leg length and asymmetries of the lumbopelvic region on postural radiographs. Modern medicine. 2016; No. 1(1): 33–40.
8. Остеопатия: учебник: в 3 т. Т. 2. А. В. Кальченко, М. К. Бодыхов, К. В. Ермаков, С. Л. Сабинин; под. ред. Т. И. Кравченко. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2018. 495 с.
Osteopathy: Textbook: in 3 volumes. V. 2. A. V. Kalchenko, M. K. Bodykhov, K. V. Ermakov, S. L. Sabinin; under. ed. T. I. Kravchenko. St. Petersburg: SpecLit, 2018. 495 p.
9. Лиет Т., Доблер Т. К. Руководство по структуральной остеопатии. М.: Эксмо, 2019. 704 с.
Liem T., Dobler T. K. Guide to structural osteopathy. M.: Eksmo, 2019. 704.
10. Ж. М. Ландузи (2012) Боль в спине, зубная боль, равновесие человека, связанное с позой тела и зубами. Российский остеопатический журнал 3–4 (18–19): 109–114.
J. M. Landouzi (2012) Back pain, toothache, human balance related to body posture and teeth. Russian Osteopathic Journal 3–4 (18–19): 109–114.
11. Friberg O. (1983) Clinical Symptoms and Biomechanics of Lumbar Spine and Hip Joint in Leg Length Inequality. Spine, 8 (6), 643–651.
12. Juhl JH, Cremin TM, Russell G: Prevalence of frontal plane pelvic postural asymmetry – part 1. J Am Osteopath Assoc 2004, 104 (10): 411–21.

13. Juhl JH (2012) Frontal Plane Pelvic Postural Asymmetry. Part II: from site www.drjuhl.com (www.drjuhl.com/files/7313/8895/4467/PPAPartII_3–26–12.pdf).
14. Рихтер Ф., Хебген Э. Триггерные точки и мышечные цепи в остеопатии. Санкт-Петербург: Меридиан-С, 2015. 261 с.
Richter F., Hebgen E. Trigger points and muscle chains in osteopathy. St. Petersburg: Meridian-S, 2015. 261 p.
15. Subotnick SI (1981) Limb length discrepancies of the lower extremity (the short leg syndrome). J Orthop Sports Phys Ther 3: 11–15.
16. Friberg O (1987). The statics of postural pelvic tilt scoliosis: a radiographic study on 288 consecutive chronic LBP patients. Clinical Biomechanics, 2 (4), 211–219.
17. Knutson GA (2005). Anatomic and functional leg-length inequality: A review and recommendation for clinical decision-making. Part I, anatomic leg-length inequality: prevalence, magnitude, effects and clinical significance. Chiropractic & Osteopathy 13: 11.
18. Knutson GA (2005). Anatomic and functional leg-length inequality: A review and recommendation for clinical decision-making. Part II, the functional or unloaded leg-length asymmetry. Chiropractic & Osteopathy 13: 12.
19. Brady RJ, Dean JB, Skinner TM & Gross MT (2003). Limb Length Inequality: Clinical Implications for Assessment and Intervention. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 33 (5): 221–234.
20. Gurney B, Mermier C, Robergs R et al. (2001) Effects of Limb-Length Discrepancy on Gait Economy and Lower-Extremity Muscle Activity in Older Adults. J Bone Joint Surg 83-A (6): 907–915.
21. Sabhasval S, Kumar A (2008) Methods for assessing limb length discrepancy. Clin Orthop 466: 2910–2922.
22. Fridberg O, Nurminen M, Korhonen K et al. (1988). Accuracy and precision of clinical estimation of leg length inequality and lumbar scoliosis: Comparison of clinical and radiological measurements. Int Disabil Studies, 10 (2), 49–53.
23. Schamberger W. The Malalignment Syndrome E-Book: Implications for Medicine and Sport. 2nd Edition. Kindle Edition. Churchill Livingstone, 2013. 624.
24. Still AT. The Philosophy and Mechanical Principles of Osteopathy. Kansas City, Mo: Hudson-Kimberly Pub Co, 1902.
25. Левит К., Захсе Й., Янда В. Мануальная медицина. М: Медицина, 1993. 512 с.
Levit K., Zahse J., Janda V. Manual medicine. M: Medicine, 1993. 512 p.
26. Fridberg O. (1982) Leg length asymmetry in stress fractures. A clinical and radiological study. J Sports Med Phys Fitness 22 (4): 485–488.
27. Denslow JS, Chace JA, Gutensohn JR, Kumm MG (1955) Methods in taking and interpreting weight-bearing films. JAOA 54: 663–670.
28. McRae R: Clinical Orthopaedic Examination. 6rd ed. Churchill Livingstone, 2004, p. 323.
29. Гросс Д. М., Фетто Д., Роузен Э. Физикальное исследование костно-мышечной системы. Иллюстрированное руководство. Пер. с англ. под ред. С. П. Миронова, Н. А. Еськина. М.: Издательство Панфилова, 2018. 488 с.
Gross D. M., Fetto D., Rosen E. Physical examination of the musculoskeletal system. Illustrated guide. Tr. from English. ed. by S. P. Mironov, N. A. Eskin. M.: Panfilov Publishing House, 2018. 488 p.
30. Rondon CA, González N, Agreda L, Millán A. (1992) Observer agreement in the measurement of leg length. Rev Invest Clin 44 (1): 85–9.
31. Beattie P, Isaacson K, Riddle DL, Rothstein JM (1990) Validity of derived measurements of leg-length differences obtained by use of a tape measure. Phys Ther 70 (3): 150–157.
32. Woerman AL, Binder-Macleod SA (1984). Leg length discrepancy assessment: accuracy and precision in five clinical methods of evaluation. J Orthop Sports Phys Ther 5 (5): 230–239.
33. Magee DJ. Orthopedic Physical Assessment. 3rd ed. W. B. Saunders Company, 1997, 805.
34. Cooperstein R, Lew M (2009). The relationship between pelvic torsion and anatomical leg length inequality: a review of the literature. J Chiropr Med 8 (3): 107–118.
35. DonTigny RL (1993). Mechanics and Treatment of the Sacroiliac Joint. Journal of Manual & Manipulative therapy 1(1): 3–12.
36. Moseley CF. Leg length discrepancy. In: Morrissy RT, Weinstein SL, eds. Lovell and Winter's Pediatric Orthopedics. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006; 1213–1256.

Статья поступила / Received 11.01.23

Получена после рецензирования / Revised 30.01.23

Принята к публикации / Accepted 31.01.23

Сведения об авторах

Фролов Владимир Александрович, д.м.н., проф. кафедры¹.
ORCID: 0000-0002-6300-7539

Нечаев Владимир Ильич, врач высшей категории, гл. врач². ORCID:
0000-0001-8927-9762

Нечаев Егор Владимирович, врач-ординатор¹. ORCID: 0000-0001-6676-5784

Смекалкина Лариса Викторовна, д.м.н., доцент, проф. кафедры¹.
ORCID: 0000-0002-2219-9589

¹Кафедра спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), Москва
²ООО «Медицинский центр „Стопа – спина – осанка“», г. Черноголовка

Автор для переписки: Смекалкина Лариса Викторовна. E-mail: smekalkinal@bk.ru

About authors

Frolov Vladimir A., DM Sci (habil.), professor¹.
ORCID: 0000-0002-6300-7539

Nechaev Vladimir I., physician of superior expert category, chief physician².
ORCID: 0000-0001-8927-9762

Nechaev Egor V., medical resident¹. ORCID: 0000-0001-6676-5784

Smekalkina Larisa V., DM Sci (habil.), associate professor, professor¹.
ORCID: 0000-0002-2219-9589

¹I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

²Medical Centre 'Foot – back – posture', Chernogolovka, Russia

Corresponding author: Smekalkina Larisa V. E-mail: smekalkinal@bk.ru

Для цитирования: Фролов В. А., Нечаев В. И., Нечаев Е. В., Смекалкина Л. В. Диагностическая значимость количественной оценки разноразличности нижних конечностей (обзор литературы). Медицинский алфавит. 2023; (2): 37–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-2-37-43>

For citation: Frolov V. A., Nechaev V. I., Nechaev E. V., Smekalkina L. V. Diagnostic significance of instrumental and manual methods for quantitative assessment of lower limb difference (review of literature). Medical alphabet. 2023 (2): 37–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-2-37-43>