



# КЛАССИФИКАЦИЯ СПОНДИЛОЛИСТЕЗА Н.И. ХВИСЮКА

**В.А. Куценко, А.И. Продан**

*Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко, Харьков, Украина*

В аналитическом обзоре литературы проведен анализ существующих классификаций спондилолистеза, дано подробное описание классификации Н.И. Хвисяюка, рассмотрены в сравнении термины и определения из различных классификаций. По классификации Н.И. Хвисяюка, спондилолистез этиологически подразделяют на пять типов (диспластический, дегенеративный, посттравматический, патологический и ятрогенный), а каждый тип — на подтипы. Данную классификацию не сложно модифицировать по мере получения новых знаний о спондилолистезе.

**Ключевые слова:** спондилолистез, классификация, этиология.

N.I. KHVISIUK CLASSIFICATION  
OF SPONDYLOLISTHESIS

*V.A. Kutsenko, A.I. Prodan*

The paper presents a literature review and an analysis of available classifications of spondylolisthesis, description of the N.I. Khvysiuk classification, and comparison of terms and definitions used in different classifications. According to classification developed by N.I. Khvysiuk spondylolisthesis etiologically can be divided into 5 types: dysplastic, degenerative, post-traumatic, pathological, and iatrogenic, with subtypes within each type. The given classification can be easily modified with gaining of new knowledge on spondylolisthesis.

**Key Words:** spondylolisthesis, classification, etiology.

*Hir. Pozvonoc. 2008;(4):72–77.*

Каждая классификация отражает современные представления о сущности заболевания. По мере научно обоснованного изменения содержания и объема понятия «спондилолистез» появляются все более совершенные классификации. Известные правила логического деления понятий (соразмерности, единственного основания, взаимного исключения, последовательности) абсолютно необходимы при создании любой классификации, в том числе классификации спондилолистеза. Классификация призвана не только быть основанием корректных современных представлений об этиологии, патогенезе спондилолистеза, то есть раскрывать содержание и объем этого понятия, но и служить основанием для идентификации отдельных классов, подклассов и вариантов спондилолистеза (диагностика), руководством для выбора оптимальной лечебной стратегии и тактики.

Существуют несколько классификаций спондилолистеза. При этом

для обозначения одного и того же явления в различных классификациях используются разные термины и определения.

Сложность решения проблемы стандартизации терминов и классификаций обусловлена как лингвистическими, так и гносеологическими факторами. Лингвистические трудности не ограничиваются сложностью перевода с одного языка на другой. Понятие, которое в одной языковой системе может быть определено одним словом, в другой языковой системе — только словосочетанием из двух и более слов. Неслучайно, избрав в свое время для общения латинский язык, европейские ученые часто были вынуждены использовать термины, заимствованные из арабского языка.

Гносеологические трудности преодолеть еще сложнее. Наши знания о сути патологических процессов постоянно совершенствуются. Предложенные ранее термины и классификации устаревают и не соответствуют

новому уровню знаний, но становятся традиционными, приобретают устойчивость, попытки их замены новыми испытывают сильное, иногда непреодолимое сопротивление. Например, термин «грыжа диска» явно не соответствует нашим знаниям о сути этого патологического состояния, но стал настолько общепринятым и устойчивым, что замена его новым, хотя и более точным, нецелесообразна. Проще вложить в старый термин новое содержание.

Особенно сложно достичь унификации терминов и классификаций среди специалистов, обладающих экспертными знаниями в данной области. Каждый из экспертов точно знает, что обозначают используемые им термины, но другой эксперт обязательно тем же термином определяет рассматриваемое явление. Например, термином «аномалия развития» одни эксперты определяют только врожденные нарушения морфогенеза, а приобретенные в процессе дальнейшего

развития нарушения строения называют дисплазией, Другие считают, что термином «дисплазия» определяются как врожденные (congenital), так и приобретенные в процессе развития нарушения структуры. Привести эти две очень схожие точки зрения к одной довольно трудно.

Для стандартизации терминов и классификаций необходимо согласовать основополагающие принципы классифицирования и номенклатурирования, в связи с чем необходимо учитывать следующее.

Во-первых, определения и классификации должны формироваться на основе законов формальной логики, в частности логики понятий, их объема и содержания, законов деления понятий (закон единственного основания деления понятия, закон соразмерности, закон взаимного исключения членов деления понятия, закон последовательности деления понятия).

Во-вторых, определения и классификации должны базироваться на данных патологии и морфологии.

В-третьих, дефиниции не должны подразумевать связи с симптомами, специфическими диагностическими тестами и способами лечения или зависеть от них.

Цель работы — анализ современных классификаций спондилолистеза и описание классификации Н.И. Хвисюка.

Некоторые известные классификации спондилолистеза устарели и представляют лишь исторический интерес. В классификации L. Wiltse et al. [38] спондилолистез подразделяют на пять типов:

- I тип — диспластический спондилолистез, развивающийся в результате врожденной дисплазии верхней части крестца и (или) дуги L<sub>5</sub> позвонка с элонгацией ее или со спондилолизом, формирующимися позже.
- II тип — истмический спондилолистез, который связан с повреждением межсуставной части дуги в виде спондилолистеза, постепенно и медленно возникающего в результате усталостного (стресс-

сорного) повреждения межсуставной части дуги (IIA), спондилолиза, постепенно формирующегося в удлинённой межсуставной части дуги (IIB), спондилолиза как остро возникающего дефекта межсуставной части дуги (IIC).

III тип — дегенеративный спондилолистез, связанный с дегенеративным остеоартрозом (без дефекта межсуставной части дуги).

IV тип — травматический спондилолистез, связанный с острым переломом задних элементов позвонков, кроме межсуставной части дуги.

V тип — патологический спондилолистез, связанный с деструкцией задних элементов позвонков из-за локальных или системных костных заболеваний (воспаление, опухоли и др.).

Классификация L. Wiltse et al. широко используется в научно-медицинской литературе до сих пор, однако при ее создании нарушено основное логическое правило деления понятий — правило единственного основания. Наряду с этиологическим основанием, авторы включили морфологическое (патогенетическое) основание — повреждение межсуставной части дуги. Также нарушено правило взаимного исключения типов и классов, что привело, по мнению R.L. DeWald [14], к большой путанице в определении типов спондилолистеза, когда один и тот же вариант одни ортопеды относят к диспластическому типу, а другие — к истмическому.

И.М. Митбрэйт [4] выделяет следующие виды спондилолистеза:

- острый диспластический (характеризуется смещением, достигающим до созревания скелета III—V степени, по Meyerding [29], с удлинением или спондилолизом межсуставной части дуги);
- спондилолизный (вялотекущая форма спондилолистеза у детей, подростков и у взрослых, смещение у детей и подростков не превышает I степени, а у взрослых — II степени);
- инволютивный (тождествен дегенеративному спондилолистезу без дефекта межсуставной части дуги, по L. Wiltse et al.);

— острый травматический.

Классификация И.М. Митбрэйта напоминает классификацию L. Wiltse et al., но в каждом из типов спондилолистеза автор выделяет стабильный и нестабильный варианты, которые влияют на выбор лечебной стратегии и тактики.

В классификациях L. Wiltse et al. [38] и И.М. Митбрэйта [4] в качестве отдельного типа выделен спондилолизный спондилолистез. Ясно, что авторы не могли намеренно или случайно допустить грубую логическую ошибку (закон единственного основания деления понятия), но наряду с другими этиологическими факторами (дисплазия, инволюция, травма и др.) спондилолиз отнесли не к морфологическим, а к этиологическим факторам. Позже было установлено, что спондилолиз не причина, а следствие спондилолистеза. С этой точки зрения современные представления о сущности спондилолиза и спондилолистеза не соответствуют классификациям, выделяющим спондилолизный спондилолистез в качестве этиологически отдельного типа.

В последние годы становится популярной [14, 15, 24, 25] классификация P.G. Marchetti и P. Bartolozzi [26, 27], которые спондилолистез разделяют на два вида: развивающийся (developmental) и приобретенный (acquired). Англоязычный термин «developmental» обозначает в данном контексте формирование деформации в период роста и развития, то есть незавершенного созревания скелета. Приобретенный спондилолистез формируется под влиянием дегенеративных, травматических и других патологических процессов у лиц с завершённым созреванием скелета и соответствует III—V типам по классификации L. Wiltse et al. [38].

Развивающийся спондилолистез, в зависимости от тяжести дисплазии и вероятности прогрессирования, делится на высокодиспластический и низкодиспластический.

Высокодиспластический спондилолистез характеризуется люмбосакральным кифозом, трапециевидной формой тела  $L_5$  позвонка, дисплазией задних элементов люмбосакрального сегмента и аномалией верхней поверхности крестца.

Низкодиспластический спондилолистез характеризуется относительно нормальным профилем пояснично-крестцового сочленения, сохранением прямоугольной формы тела  $L_5$  позвонка и верхней замыкательной пластинки тела  $S_1$  позвонка, отсутствием вертикализации крестца и поясничного гиперлордоза.

При всех видах диспластического или приобретенного спондилолистеза могут быть варианты со спондилолизом или без него.

Заметим, что прямых критериев дифференциации низкодиспластических и высокодиспластических вариантов авторы не приводят, а такие критерии, как трапециевидная форма тела  $L_5$  и куполообразная форма  $S_1$ , вертикализация крестца — скорее следствия диспластического спондилолистеза, а не его причины.

Основной смысл классификации Marchetti — Bartolozzi [26, 27] состоит в том, что высокодиспластический спондилолистез обладает высокой потенциальностью к прогрессированию, что побуждает вертебральных хирургов рекомендовать более агрессивные методы хирургического лечения. Низкодиспластический спондилолистез не прогрессирует больше чем до I—II степени, поэтому его можно лечить консервативно или с помощью менее агрессивных оперативных вмешательств.

М. J. Herman и P. D. Pizzutillo [17], включив элементы классификаций L. Wiltse et al. и P. Marchetti, P. Bartolozzi [27], модифицировали классификацию, основной целью которой является дифференциация травматического и диспластического спондилолистеза для выбора методик нехирургического лечения.

Недавно J. M. Mac-Thiong и H. Labelle [24] дополнили классификацию Marchetti — Bartolozzi с учетом состоя-

ния сагиттального позвоночно-тазового баланса. В их классификации диспластического спондилолистеза  $L_5$  у детей и подростков выделяется три варианта по степени смещения: малостепенной спондилолистез (0, I—II степень), высокостепенной (III—IV степень) и спондилоптоз (V степень). В свою очередь, малостепенной и высокостепенной спондилолистезы делятся на низкодиспластический и высокодиспластический. Спондилоптоз относится к высокодиспластическому. Малостепенной низкодиспластический и высокодиспластический делятся на два варианта: с малой величиной наклона таза и малой величиной наклона крестца; с большой величиной наклона таза и большой величиной наклона крестца.

Высокостепенной низкодиспластический и высокодиспластический спондилолистез делятся также на два варианта: со сбалансированным тазом (большой величиной наклона крестца и малой величиной тазобедренного наклона таза) и с ретроверсией таза (малой величиной наклона крестца и большой величиной тазобедренного наклона).

Ясно, что вариант спондилоптоза всегда высокодиспластический и сопровождается ретроверсией таза. Авторы дают количественные критерии высокодиспластического варианта и основанный на клиническом опыте алгоритм выбора оптимальной хирургической тактики.

Классификация J. M. Mac-Thiong и H. Labelle [24, 25] ограничена диспластическим спондилолистезом  $L_5$ , а их рекомендации виртуальны и основаны на недоказанной парадигме: чем больше тяжесть смещения и (или) дисплазия, тем более показано хирургическое лечение и тем более агрессивное избирается оперативное вмешательство. Это может быть приемлемо для деформаций позвоночника при острой травме, но не обязательно справедливо для хронических состояний [34]. Дискутабельна и их шкала оценки высокодиспластического состояния. Приведенные количествен-

ные критерии также концептуальны и не верифицированы.

Впрочем, несмотря на некоторые недостатки, предложенная классификация отражает современное состояние проблемы диспластического спондилолистеза  $L_5$  позвонка, хотя нуждается в дальнейшем совершенствовании [18].

Существуют клинические классификации спондилолистеза. По характеру течения заболевания И. Р. Воронович и др. [1] выделяют спондилолистез с компенсированным течением (бессимптомное течение или с появлением боли только при физической нагрузке); с субкомпенсированным течением (умеренные клинические проявления в период ремиссии, но ремиссии нестойкие); с декомпенсированным течением (выраженная стойкая симптоматика, толерантная к консервативному лечению).

В. В. Доценко и Н. В. Загородний [3] выделяют диспластический, спондилолизный и инволютивный спондилолистез (в соответствии с классификацией И. М. Митбрейта [4]). Каждый вид спондилолистеза подразделяют на четыре типа в зависимости от наличия или отсутствия нестабильности и выраженности неврологических синдромов: тип А характеризуют сохранением стабильности сегмента и отсутствием неврологических синдромов или их умеренной выраженностью; к типу В относят заболевания с нестабильностью сегмента, но с отсутствием неврологических синдромов или с их умеренной выраженностью; для типа С характерно стабильное состояние сегмента, но с выраженными неврологическими синдромами; у пациентов с типом D имеется и нестабильность сегмента, и выраженный неврологический синдром. Не требует доказательств тот факт, что больные с типом D нуждаются в хирургической декомпрессии и стабилизации, больным с типом С показана только декомпрессия, с типом В — стабилизирующее хирургическое вмешательство, а при типе А целесообразно лечить консервативно.

Важный недостаток клинических классификаций — неточность определений и критериев, хотя практическая полезность такого подхода к созданию классификаций спондилолистеза несомненна. Но с позиций доказательной медицины необходимо установить количественные критерии тяжести компрессионных неврологических синдромов.

В середине 70-х гг. прошлого века Н.И. Хвисяук на основании собственных исследований [11] и исследований, проведенных совместно с соавторами [12], пришел к двум принципиально важным выводам:

1. Основным патогенетическим элементом диспластического спондилолистеза является физиолиз. Существует два варианта физиолиза и, соответственно, спондилолистеза: смещение позвонка вместе с диском вдоль поврежденной краниальной ростковой зоны нижележащего позвонка вместе с каудальной гиалиновой пластиной диска; смещение позвонка над диском вдоль каудальной ростковой зоны смещенного позвонка над краниальной гиалиновой пластиной диска. Отслойка гиалиновой замыкательной пластины от костной ткани проксимальной поверхности крестца и повреждение его ростковой зоны — главная причина куполообразного ремоделирования крестца при высокостепенном диспластическом спондилолистезе L<sub>5</sub>. Эта теория спондилолистеза Н.И. Хвисяука блестяще подтверждена многочисленными экспериментальными исследованиями группы японских ученых, возглавляемой К. Sairyo [23, 30–33], и ЯМР-томографическими исследованиями детей и подростков со спондилолистезом [19, 20, 39].
2. Спондилолиз является не врожденным, а исключительно приобретенным состоянием, конкретнее — усталостным (стрессорным) повреждением межсуставных участков дуг позвонков, а причинами спондилолиза могут быть как диспластическая, так и дегенеративная нестабильность сегмента, травма,

локальные деструктивные процессы или системные заболевания позвоночника. Эта гипотеза Н.И. Хвисяука позже была подтверждена рядом работ других ученых. Так, эмбриологические и анатомические исследования плодов мертворожденных детей и погибших младенцев не выявили ни одного случая врожденного спондилолистеза. Формирование спондилолиза у взрослых в результате дегенеративных изменений показано в работах многих исследователей [13, 21, 22, 35, 37].

Эти положения коренным образом изменили современные представления об этиологии и патогенезе спондилолистеза, что побудило Н.И. Хвисяука предложить новую классификацию спондилолистеза [11]. Предложено делить виды спондилолистеза на аномальный (диспластический), дегенеративный, травматический и патологический. В каждом из типов спондилолистеза выделены варианты с дефектом межсуставной части дуги (спондилолизный) и без дефекта. В каждом подтипе выделяют по функциональному критерию стабильную и нестабильную формы.

Классификация Н.И. Хвисяука используется в Институте патологии позвоночника и суставов им. М.И. Ситенко более 30 лет. По мере появления новых знаний о сущности спондилолистеза классификация дополняется новыми критериями последовательного деления, но основа ее остается неизменной. Так, в каждом из типов, подтипов и форм спондилолистеза выделяют стенозирующий и нестенозирующий варианты [2, 6–10], а в настоящее время появились основания выделить прогрессирующий и непрогрессирующий варианты.

Заметим, что Н.И. Хвисяук [11] задолго до P.G. Marchetti и P. Bartolozzi [26, 27] установил, что спондилолиз не может быть первичным основанием для деления понятия «спондилолистез». Спондилолиз — это усталостный (стрессовый) перелом межсуставной части дуги позвонка и может быть морфологическим вариантом как диспластического, так и приобретенного

(дегенеративного, травматического, патологического или ятрогенного) спондилолистеза.

С некоторыми добавлениями классификация Н.И. Хвисяука включает пять типов спондилолистеза: диспластический; дегенеративный; травматический; патологический; ятрогенный. Каждый разделяют на два подтипа: спондилолизный спондилолистез и спондилолистез без спондилолиза (с элонгацией дуги и другими вариантами ее ремоделирования).

В спондилолизном подтипе выделяют вариант без смещения позвонка (спондилолистеза), но диспластический, дегенеративный, травматический, патологический или ятрогенный спондилолиз без спондилолистеза может быть определен как преспондилолистез. Всего, таким образом, возможны три подтипа в каждом из типов спондилолистеза.

В каждом из подтипов выделяют стабильную и нестабильную формы, а каждую форму делят на стенозирующий и нестенозирующий виды. Наконец, каждый из типов, подтипов, форм и видов спондилолистеза подразделяют на прогрессирующий и непрогрессирующий варианты.

Разделение спондилолистеза по величине смещения остается общепринятым со времени публикаций H.W. Meyerding [29] и W. Taillard [36]. Классифицирование спондилолистеза по величине линейного смещения (соскальзывания) по I–V степеням [29] или по процентному соотношению величины соскальзывания и переднезаднего размера тела нижележащего позвонка [36] вполне удовлетворяет ортопедов, хотя точность измерения из-за ремоделирования, например, проксимального отдела крестца недостаточна [14]. Вертебральные хирурги в связи с необходимостью более точного определения степени репозиции смещенного позвонка при хирургическом лечении спондилолистеза предпочитают классификацию линейного смещения по W. Taillard [36]. В последние годы большинство исследователей считает, что более важен не прямолинейный сдвиг позвонка, а его угловые

смещения, которые, наряду с другими факторами, определяют прогрессирование малостепенного смещения к высокостепенному спондилолистезу и к более тяжелому нарушению позвоночно-тазового баланса [14, 16, 28].

Заметим, что впервые на основании биомеханических исследований И.М. Митбрейт и В.Е. Беленький [5] установили, что более важную роль в перестройке позвоночника и таза играет не прямой линейный сдвиг, а угловое смещение. Именно поэто-

му репозиция позвонков при хирургическом лечении предусматривает не столько устранение линейного сдвига, сколько нормализацию угловых соотношений L<sub>5</sub> позвонка и крестца, то есть восстановление лумбосакрального лордоза [14, 16].

Напомним, что все классификации подразделяют на естественные и искусственные. Классификация Н.И. Хвисюка относится к разряду естественных и в полной мере отвечает основополагающим принципам

классифицирования, перечисленным во введении к этой статье. Она описывает весь объем и содержание современного понятия спондилолистеза в строгом соответствии с законами логики деления понятий. При дальнейшем совершенствовании знаний о сущности спондилолистеза классификация может быть дополнена новыми уровнями и критериями деления понятия без изменения ее основ.

## Литература

1. **Воронович И.Р., Дулуб О.И., Николаев В.Н.** Спондилолистез. Минск, 1990.
2. **Грунтовский А.Г.** Диагностика и хирургическое лечение стенозирующего диспластического спондилолистеза: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Харьков, 2005.
3. **Доценко В.В., Загородний Н.В.** Спондилолистез: Передние малотравматичные операции. М., 2005.
4. **Митбрейт И.М.** Спондилолистез. М., 1978.
5. **Митбрейт И.М., Беленький В.Е.** О положении равнодействующей веса тела у больных спондилолистезом // Труды Рижского НИИТО. 1975. Вып. 13. С. 407–411.
6. **Продан А.И.** Стеноз поясничного отдела позвоночного канала: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Харьков, 1994.
7. **Продан А.И., Грунтовский А.Г.** Хирургическое лечение стенозирующего диспластического спондилолистеза // Ортопед. травматол. 2004. № 4. С. 25–29.
8. **Продан А.И., Грунтовский А.Г., Куценко В.А. и др.** Механизмы стенозирования позвоночного канала при диспластическом спондилолистезе // Летопись травматол. и ортопед. 2005. № 1–2. С. 8–15.
9. **Продан А.И., Радченко В.А., Грунтовский А.Г. и др.** Механизмы стенозирования позвоночного канала при спондилолистезе (экспериментальное исследование) // Летопись травматол. и ортопед. 2006. № 1–2. С. 5–10.
10. **Продан А.И., Грунтовский А.Г., Куценко В.А.** Рентгенограмметрические характеристики стенозирующих вариантов диспластического спондилолистеза // Украинский радиолог. журн. 2005. № 1. С. 18–23.
11. **Хвисюк Н.И.** Нестабильность поясничного отдела позвоночника: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Киев, 1977.
12. **Хвисюк Н.И., Фендриков В.В., Завеля М.И. и др.** Информативность дискографии при спондилолистезе по данным патоморфологических исследований // Ортопед., травматол. и протезир. 1978. № 11. С. 18–24.
13. **Beutler W.J., Fredrickson B.E., Murtland A., et al.** The natural history of Spondylolysis and spondylolisthesis: 45-year follow-up evaluation // Spine. 2003. Vol. 28. P. 1027–1035.
14. **DeWald R.L.** Severe spondylolisthesis – introduction // In: J. Harms, H. Sturz (eds). Severe Spondylolisthesis: Pathology, Diagnosis, Therapy. Steinkopff-Verlag, 2003. P. 1–13.
15. **Hammerberg K.W.** New concepts on the pathogenesis and classification of spondylolisthesis // Spine. 2005. Vol. 30. P. S4–S11.
16. **Harms J.** Spondylolysis and sagittal profile // In: Harms J., Stürz H. (eds). Severe Spondylolisthesis: Pathology, Diagnosis, Therapy. Steinkopff-Verlag, 2003. P. 107–129.
17. **Herman M.J., Pizzutillo P.D.** Spondylolysis and spondylolisthesis in the child and adolescent: a new classification // Clin. Orthop. Relat. Res. 2005. N 434. P. 46–4.
18. **Hresko M.T., Labelle H., Roussouly P., et al.** Classification of high-grade spondylolistheses based on pelvic version and spine balance: possible Rationale for reduction // Spine. 2007. Vol. 32. P. 2208–2213.
19. **Ikata T., Miyake R., Katoh S., et al.** Pathogenesis of sports-related spondylolisthesis in adolescents: radiographic and magnetic resonance imaging study // Am. J. Sports Med. 1996. Vol. 24. P. 94–98.
20. **Ikata T., Morita T., Katoh S., et al.** Lesions of the lumbar posterior end plate in children and adolescents. An MRI study // J. Bone Joint Surg. Br. 1995. Vol. 77. P. 951–955.
21. **Inoue H., Ohmori K., Miyasaka K.** Radiographic classification of L5 isthmic spondylolisthesis as adolescent or adult vertebral slip // Spine. 2002. Vol. 27. P. 831–836.
22. **Ishida Y., Ohmori K., Inoue H., et al.** Delayed vertebral slip and adjacent disc degeneration with an isthmic defect of the fifth lumbar vertebra // J. Bone Joint Surg. Br. 1999. Vol. 81. P. 240–244.
23. **Komatsubara S., Sairyo K., Katoh S., et al.** High-grade slippage of the lumbar spine in a rat model of spondylolisthesis: effects of cyclooxygenase-2 inhibitor on its deformity // Spine. 2006. Vol. 31. P. E528–E534.
24. **Mac-Thiong J.M., Labelle H.** A proposal for a surgical classification of pediatric lumbosacral spondylolisthesis based on current literature // Eur. Spine J. 2006. Vol. 15. P. 1425–1435.
25. **Mac-Thiong J.M., Labelle H.** Answer to the comment by D.Schlenzka on «A proposal for a surgical classification of pediatric lumbosacral spondylolisthesis based on current literature (J.M. Mac-Thiong, H.Labelle) // Eur. Spine J. 2007. Vol. 16. P. 1747–1749.
26. **Marchetti P.G., Bartolozzi P.** Le spondylolistesi – classificazione et etiopatogenesi // Pogr. Pat. Vert. 1984. Vol. 6. P. 9–16.
27. **Marchetti P.G., Bartolozzi P.** Classification of spondylolisthesis as a guideline for treatment // In: Bridwell K.H., DeWald R.L., eds. The Textbook of Spinal Surgery. Vol. 2. Philadelphia, 1997. P. 1211–1254.
28. **McKinley L.M.** The mechanics of severe spondylolisthesis // In: J.Harms, H.Sturz (eds). Severe Spondylolisthesis: Pathology, Diagnosis, Therapy. Steinkopff-Verlag, 2003. P. 75–91.
29. **Meyerding H.W.** Spondylolisthesis; surgical fusion of lumbosacral portion of spinal column and interarticular facets; use of autogenous bone grafts for relief disabling backache // J. Int. Coll. Surg. 1956. Vol. 28. P. 566–591.

30. **Sairyo K., Goel V.K., Grobler L.J., et al.** The pathomechanism of isthmic lumbar spondylolisthesis: a biomechanical study in immature calf spine // *Spine*. 1998. Vol. 23. P. 1442–1446.
31. **Sairyo K., Katoh S., Sakamaki T., et al.** Vertebral forward slippage in immature lumbar spine occurs following epiphyseal separation and its occurrence is unrelated to disc degeneration: is the pediatric spondylolisthesis a physis stress fracture of vertebral body? // *Spine*. 2004. Vol. 29. P. 524–527.
32. **Sairyo K., Katoh S., Takata Y., et al.** MRI signal changes of the pedicle as an indicator for early diagnosis of spondylolysis in children and adolescents: a clinical and biomechanical study // *Spine*. 2006. Vol. 31. P. 206–211.
33. **Sakamaki T., Sairyo K., Katoh S., et al.** The pathogenesis of slippage and deformity in the pediatric lumbar spine: a radiographic and histologic study using a new rat in vivo model // *Spine*. 2003. Vol. 28. P. 645–651.
34. **Schlenzka D.** Comment on «A proposal for a surgical classification of pediatric lumbosacral spondylolisthesis based on current literature» (J.M. Mac-Thiong, H. Labelle) // *Eur. Spine J.* 2006. Vol. 15. P. 1743–1744.
35. **Sonne-Holm S., Jacobsen S., Rovsing H.C., et al.** Lumbar spondylolysis: a life long dynamic condition? A cross sectional survey of 4.151 adults // *Eur. Spine J.* 2007. Vol. 16. P. 821–828.
36. **Taillard W.** Les spondylolisthesis. Paris: Masson, 1957.
37. **Ward C.V., Latimer B.** Human evolution and the development of spondylolysis // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. 1808–1814.
38. **Wiltse L.L., Newman P.H., McNab I.** Classification of spondylolysis and spondylolisthesis // *Clin. Orthop.* 1976. N 117. P. 23–29.
39. **Yue W.M., Brodner W., Gaines R.W.** Abnormal spinal anatomy in 27 cases of surgically corrected spondylolysis: proximal sacral endplate damage as a possible cause of spondylolysis // *Spine*. 2005. Vol. 30. P. S22–S26.

**Адрес для переписки:**

Куценко Владимир Александрович  
61024, Харьков, ул. Пушкинская, 80,  
ipps-noo@ukr.net;  
medicine@online.kharkov.ua

Статья поступила в редакцию 28.07.2008



## КОМПЬЮТЕРНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ТОПОГРАФ ТОДП ДИАГНОСТИКА ДЕФОРМАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА БЕЗ РЕНТГЕНА



Лауреат Международной премии  
“ПРОФЕССИЯ – ЖИЗНЬ” в номинации  
“За достижения в области науки  
и технологии медицины”



**Обеспечивает** бесконтактное обследование пациентов с восстановлением трехмерной модели поверхности туловища с получением количественных оценок состояния осанки и формы позвоночника в трех плоскостях.

**Предназначен** для скрининг-диагностики детей и подростков, мониторинга состояния и оценки эффективности лечения больных с патологией позвоночника.

**Отличается** абсолютной безвредностью, большой пропускной способностью, полной автоматизацией, высокой точностью восстановления рельефа, информативностью и наглядностью, наличием оценки сколиотических дуг топографическим аналогом угла по Cobb

### 14 ЛЕТ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ – 164 УСТАНОВКИ ТОДП ПО РОССИИ

Медицинское изделие ТОДП выпускается по лицензии Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития № 99-03-000002. Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ79.В02777.

630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17 ООО “МЕТОС” тел./факс: (383) 211-15-52, <http://www.metos.org>, e-mail: [metos@online.nsk.su](mailto:metos@online.nsk.su)