

Для ссылок:

Иоффе, Р. Я. Комплексная оценка состояния стопы на системе «Скан» [Текст] / Р. Я. Иоффе, Л. М. Смирнова, О. Л. Белянин // Вестник всероссийской гильдии протезистов - ортопедов. - 2004. - № 2 (16). - С. 36-40.

● КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СТОПЫ НА СИСТЕМЕ «СКАН»

Р.Я.Иоффе, Л.М.Смирнова, О.Л.Белянин

СПбНЦЭПР им. Г.А. Альбрехта.

Генеральный директор - профессор И.В. Шведовченко

В настоящее время на предприятиях протезно-ортопедической отрасли используется система «Скан» (в составе «ДиаСлед-Скан»), позволяющая комплексно оценить состояние стопы по характеристикам рентгенограммы, плантограммы и подометрии, что способствует повышению точности диагностики. По сравнению с предыдущими методами комплекс позволяет получить и оценить не только опорный контур, но и контур самой стопы. Однако, предлагаемая к комплексу методика оценки была основана, во многом, на нормативах, представленных для ранее используемых методов. Поэтому, в настоящее время является актуальной разработка новых подходов к комплексной диагностике состояния стопы с использованием возможностей системы «Скан».

Материалом исследования послужили данные клинико-биомеханического обследования 75 человек (150 стоп) в возрасте от 18 до 50 лет, которые

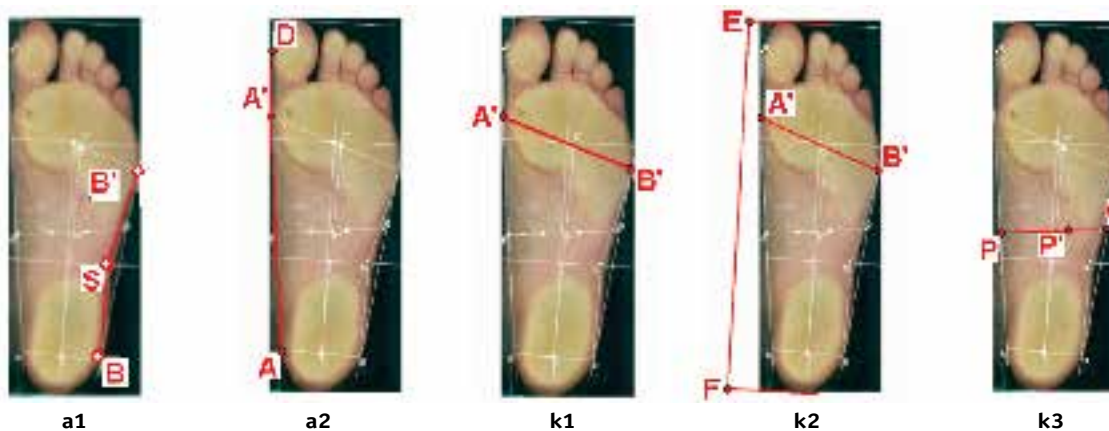
были разделены на 2 группы. Контрольная группа состояла из 8 человек без клинических признаков патологии ОДС. Вторая группа – 67 пациентов с различными видами поражения ОДА, приводящих к нарушению опорно-двигательной функции.

Качественная характеристика заключалась в описании топологии и интенсивности контакта плантарной поверхности стопы с опорой. Количественные критерии оценки представлены в табл. 1.

Проведенные клинико-биомеханические исследования позволили выделить наиболее распространенные деформации стопы и разработать критерии их комплексной диагностики по данным подометрии, планто- и рентгенографии, представленные в табл. 2.

На рисунках 1 и 2 представлены примеры выявленных клинико-биомеханических корреляций.

Табл.1. Подометрические, планто- и рентгенографические критерии оценки состояния стопы.



«a1» - «угол шопарова сустава». Образован линиями, соединяющими наиболее выступающую точку наружного контура пяточного отдела стопы (точка В), пучков (точка В') и точку, расположенную на краю наружного отпечатка на расстоянии 0,36 длины стопы от пятки (точка S).

«a2» - «угол отклонения I-го пальца». Образован внутренней касательной к отпечатку стопы (линия AA') и касательной к отпечатку I-го пальца (линия AD).

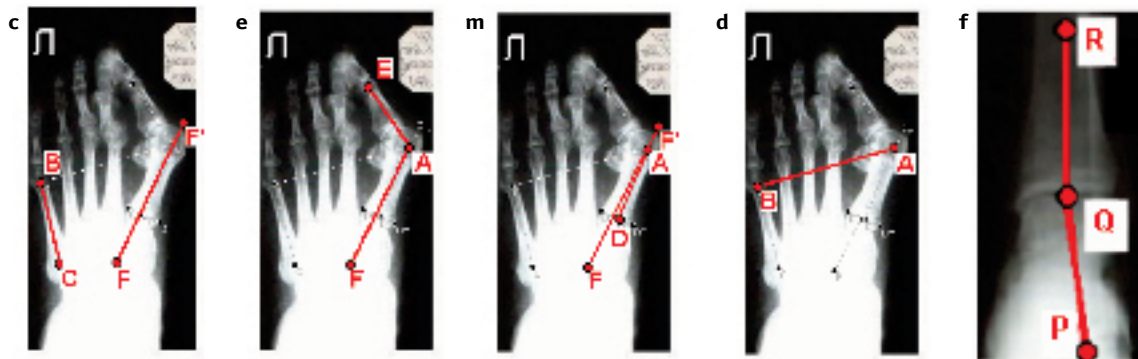
«k1» - «коэффициент переднего отдела стопы». Определяется как частное от деления ширины внутренней части линии пучков (линии A'C') на ширину наружной части этой линии (линия C'B').

«k2» - «коэффициент расплывчатости переднего отдела стопы». Определяется как частное от деления ширины стопы в пучках (линия A'B') на длину стопы (линия EF').

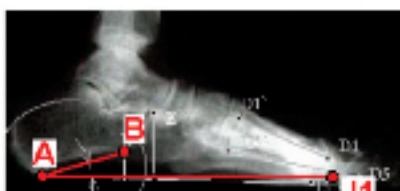
«k3» - «линейный показатель высоты свода». Определяется расположением границы зоны анемии в среднем отделе стопы.



- «p» – «подометрический индекс». Отношение высоты бугристости ладьевидной кости (линия G`G) к длине стопы (линия LL`), умноженное на 100.
- «X1» – «показатель дуги свода». Расстояние от опоры до наиболее высокой точки видимой дуги внутреннего продольного свода (линия GG``).
- «b» – «угол вальгусного отклонения оси пяточного отдела стопы». Угол между горизонталью и срединной линией пяточного отдела, проходящей через середину ахиллова сухожилия и середину опорной поверхности пятки (линия NN).



- «с» – «угол дивергенции I-Y-й плюсневых костей». Образован осями I-Y-й плюсневых костей (линии FF` и CB).
- «e» – «угол отведения I-го пальца». Образован проекциями оси I-й плюсневой кости (линия FF`) и основной фаланги I-го пальца (линия AE). Характеризует отклонение I-го пальца наружу.
- «m» – «угол ротации I-й плюсневой кости». Образован осью I-й плюсневой кости FF` и линией DA, делящей основание кости на две равные части и проходящей через центр ее головки.
- «d» – «расстояние между центрами головок I-й и Y-й плюсневых костей» (линия AB).
- «f» – «угол вальгусной деформации пяточного отдела стопы». Образован осью большеберцовой кости (линия RQ) и проекцией оси пяточной кости (линия QP).



«N» – «угол наклона пяточной кости». Образован линией, соединяющей нижнюю точку бугра пяточной кости и нижний край суставной поверхности ее в пяточно-кубовидном суставе (линия AB), и касательной, проведенной к нижним точкам пяточного бугра и головки I-й плюсневой кости (линия AJ1).



«O1» – «угол наклона 1-й плюсневой кости». Образован осью I-й плюсневой кости (линия D1`D1) и касательной, проведенной к нижним точкам пяточного бугра и головки I-й плюсневой кости (линия AJ1).



«O5» – «угол наклона Y-й плюсневой кости». Образован осью Y-й плюсневой кости (линия D5`D5) и касательной, проведенной к нижним точкам пяточного бугра и головки Y-й плюсневой кости (линия AJ5).



«V» – «высота внутреннего свода». Измеряется от нижнего края суставной поверхности ладьевидной кости в таранно-ладьевидном суставе (точка E) до касательной к нижним точкам пяточного бугра и головки первой плюсневой кости (линия AJ1). У детей 4-7 лет – от нижней точки контура головки таранной кости к той же касательной).



«W» - «высота наружного свода». Измеряется от нижнего края суставных поверхностей пяточной или кубовидной кости в пяточно-кубовидном суставе (точка В) до касательной к нижней точке головки пятой плюсневой кости и к той же точке бугра пяточной кости (линия АJ5).

Таблица 2. Диагностические критерии патологии стопы по данным подометрии, планто- и рентгенографии.

Деформация	Диагностические критерии оценки состояния стопы	
Варусная стопа (Metatarsus varus)	Плантография	смещение зоны контакта в переднем отделе стопы наружу
	Подометрия	уменьшение «a1» - угла шопарова сустава
Вальгусная стопа (Metatarsus valgus)	Плантография	смещение зоны контакта в переднем отделе стопы внутрь
	Подометрия	увеличение «a1» - угла шопарова сустава
Вальгус пяточного отдела	Плантография	смещение зоны контакта в заднем отделе стопы внутрь
	Подометрия	увеличение угла «b» - вальгусного отклонения оси пяточного отдела стопы отн-но вертикали
	Рентгенография	увеличение значения «f» - угла вальгусной деформации пяточно-го отдела стопы
Варус пяточного отдела	Плантография	смещение зоны контакта в заднем отделе стопы наружу
	Подометрия	уменьшение угла «b» - вальгусного отклонения оси пяточного отдела стопы отн-но вертикали
	Рентгенография	уменьшение значения «f» - угла вальгусной деформации пяточно-го отдела стопы
Плоскостопие	Плантография	расширение зоны контакта в среднем отделе стопы в медиальную сторону смещение границы зоны контакта внутрь увеличение «k3» - линейного показателя высоты свода
	Подометрия	уменьшение «р» - подометрического индекса уменьшение «X1» - показателя дуги свода
	Рентгенография	уменьшение «п» - угла сагиттального наклона пяточной кости уменьшение «o1» - угла наклона 1-й плюсневой кости уменьшение «w» - высоты наружного свода увеличение «т» - угла ротации 1-ой плюсневой кости уменьшение «o5» - угла наклона V-й плюсневой кости уменьшение «v» - высоты внутреннего свода
Полая стопа	Плантография	уменьшение зоны контакта в среднем отделе стопы увеличение интенсивности контакта передн. и задн. отделов стопы смещение границы зоны контакта наружу уменьшение «k3» - линейного показателя высоты свода
	Подометрия	увеличение «р» - подометрического индекса увеличение «X1» - показателя дуги свода
	Рентгенография	увеличение «п» - угла сагиттального наклона пяточной кости увеличение «o1» - угол наклона 1-й плюсневой кости увеличение «o5» - угол наклона V-й плюсневой кости увеличение «v» - высоты внутреннего свода увеличение «w» - высоты наружного свода
Повышение продольных сводов	Плантография	уменьшение зоны контакта в среднем отделе стопы увеличение интенсивности контакта передн. и задн. отделов стопы уменьшение «k3» - линейного показателя высоты свода смещение границы зоны контакта наружу
	Подометрия	увеличение «р» - подометрического индекса увеличение «X1» - показателя дуги свода
	Рентгенография	увеличение «п» - угла сагиттального наклона пяточной кости увеличение «o1» - угла наклона 1-й плюсневой кости увеличение «o5» - угла наклона V-й плюсневой кости увеличение «v» - высоты внутреннего свода увеличение «w» - высоты наружного свода
Молоткообразная деформация пальцев	Плантография	дефект зоны контакта в проекции пораженного пальца (выключение из опоры) угловая деформация пальца, видимая на боковой плантограмме
	Рентгенография	угловая деформация фаланг пальца, видимая на боковой рентгенограмме

Эквинус	Плантография	выключение из опоры заднего отдела стопы увеличение интенсивности контакта в переднем отделе стопы
Пяточная стопа	Плантография	выключение из опоры переднего отдела стопы увеличение интенсивности контакта в заднем отделе стопы
Распластанность переднего отдела стопы	Плантография	расширение зоны контакта в переднем отделе стопы увеличение интенсивности контакта в проекции головок 2-3 плюсневых костей уменьшение интенсивности контакта в проекции головки 1-й плюсневой кости контуры костно-хрящевого экзюстоза головки 1 пл. кости увеличение «k3» - линейного показателя высоты свода
	Подометрия	увеличение «a2» - угла отклонения 1-го пальца увеличение «k2» - коэффициента распастанности переднего отдела стопы
	Рентгенография	увеличение «C» - угла дивергенции 1-5-й плюсневых костей увеличение «d» - расстояния между центрами головок 1-й и 5-й плюсневых костей увеличение «e» - угла отведения 1-го пальца увеличение «m» - угла ротации 1-ой плюсневой кости уменьшение «o1» - угла наклона 1-й плюсневой кости уменьшение «o5» - угла наклона 5-й плюсневой кости
Hallux valgus	Плантография	смещение зоны контакта 1 пальца наружу увеличение интенсивности контакта по внутреннему краю 1 пальца
	Подометрия	увеличение «a2» - угол отклонения 1-го пальца
	Рентгенография	увеличение «e» - угла отведения 1-го пальца
Hallux varus	Плантография	смещение зоны контакта 1 пальца внутрь
	Подометрия	уменьшение значения «a2» - угол отклонения 1-го пальца
	Рентгенография	уменьшение значения «e» - угол отведения первого пальца
Приведение переднего отдела стопы	Подометрия	угол шопарова сустава «a1» (град.) открыт внутрь, $a1 < 0^\circ$ увеличение «k1» - коэффициента переднего отдела стопы уменьшение «a2» - угла отклонения 1-го пальца
	Рентгенография	уменьшение «e» - угла отведения первого пальца
Отведение переднего отдела стопы	Подометрия	уменьшение «k1» - коэффициента переднего отдела стопы
Эквино-варус	Плантография	исключение из опоры заднего отдела стопы уменьшение интенсивности и площади зоны контакта в переднем отделе стопы по медиальной части увеличение интенсивности зоны контакта в переднем отделе стопы по латеральной части
Эквино-вальгус	Плантография	исключение из опоры заднего отдела стопы уменьшение интенсивности и площади зоны контакта в переднем отделе стопы по латеральной части увеличение интенсивности зоны контакта в переднем отделе стопы по медиальной части
Пяточно-варусная стопа	Плантография	исключение из опоры переднего отдела стопы уменьшение интенсивности и площади зоны контакта в заднем отделе по медиальной части увеличение интенсивности зоны контакта в заднем отделе по латеральной части
Пяточно-вальгусная стопа	Плантография	исключение из опоры переднего отдела стопы уменьшение интенсивности и площади зоны контакта в заднем отделе по латеральной части увеличение интенсивности зоны контакта в заднем отделе по медиальной части
Плоско-вальгусная	Плантография	расширение зоны контакта в средн. отделе стопы в мед-ю сторону увеличение интенсивности зоны контакта по медиальной части стопы и уменьшение по латеральной увеличение «k3» - линейного показателя высоты свода смещение границы зоны контакта внутрь
	Подометрия	уменьшение «p» - подометрического индекса уменьшение «X1» - показателя дуги свода увеличение «b» - угла вальгусного отклонения оси пяточного отдела стопы увеличение «a1» - угла шопарова сустава

	Рентгенография	уменьшение «п» - угла сагиттального наклона пяточной кости уменьшение «о1» - угла наклона 1-й плюсневой кости уменьшение «о5» - угла наклона V-й плюсневой кости уменьшение «v» - высоты внутреннего свода увеличение «w» - высоты наружного свода увеличение «f» - угла вальгусной деформации пяточного отдела стопы
Многопалость, перепончатость, врожд. отсутствие пальцев, врожд. расщепление стопы, изуродованная стопа	Плантография	Изображение стопы, рентгенограммы стопы и зоны контакта с поверхностью опоры соответствует особенностям дефекта



Рис.1. Результаты обследования пациента с полой стопой и распластанностью переднего отдела стопы: слева – левая стопа, справа – правая.

Пояснения к рисунку 1.

Клинически: у пациента была определена полая деформация, распластанность переднего отдела стопы и вальгус пяточного отдела обеих стоп.

Плантография: уменьшение зоны контакта в среднем отделе стопы; увеличение интенсивности контакта в проекции головок II-III-й плюсневых костей и уменьшение - в проекции головки I-й плюсневой кости при выраженной деформации в переднем и заднем отделах стопы; расширение зоны контакта в переднем отделе стопы.

Подометрия: смещение границы зоны контакта наружу, уменьшение «k3» - линейного показателя высоты свода; увеличение «р» - подометрического индекса, «X1» - показателя дуги свода и «b» - угла вальгусного отклонения оси пяточного отдела стопы относительно вертикали.

Рентгенография: увеличение «п» - угла сагиттального наклона пяточной кости, «о1» - угла наклона I-й плюсневой кости, «о5» - угла наклона V-й плюсневой кости, «v» - высоты внутреннего свода, «w» - высоты наружного свода, «С» - угла дивергенции I-Y-й плюсневых костей, «d» - расстояния между центрами головок I-й и Y-й плюсневых костей, «е» - угла отведения 1-го пальца и «f» - угла вальгусной деформации пяточного отдела стопы.

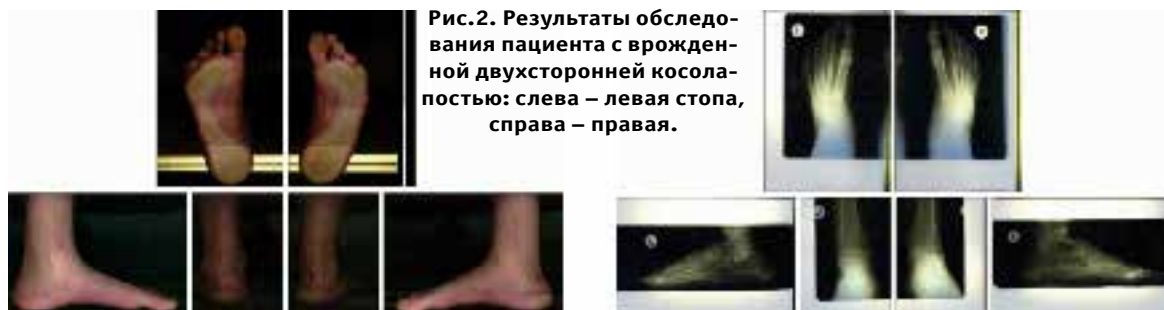


Рис.2. Результаты обследования пациента с врожденной двухсторонней косолапостью: слева – левая стопа, справа – правая.

Пояснение к рисунку 2.

Клинически у пациента определялось состояние после оперативной коррекции врожденной двухсторонней косолапости, приведение переднего отдела, варус I-го пальца и продольное плоскостопие.

Плантография: расширение зоны контакта в среднем отделе стопы в медиальную сторону.

Подометрия: угол шопарова сустава «a1» открыт внутрь ($a1 < 0^\circ$); увеличение «k1» - коэфф. переднего отдела стопы и «k3» - линейного показателя высоты свода; уменьшение «a2» - угла отклонения 1-го пальца, «р» - подометрического индекса, «X1» - показателя дуги свода и «п» - угла сагиттального наклона пяточной кости; смещение границы зоны контакта внутрь.

Рентгенография: уменьшение «е» - угла отведения I-го пальца, «о1» - угла наклона 1-й плюсневой кости, «w» - высоты наружного свода, «о5» - угла наклона V-й плюсневой кости и «v» - высоты внутреннего свода.

Таким образом, проведенное исследование позволило разработать методику комплексной характеристики состояния стопы на основе данных подометрии, плантографии и рентгенографии,

которое может быть использовано как при массовых профилактических обследованиях, так и при анализе эффективности различных методов лечения.



ДиаСлед-Скан

модификация аппаратно-программного биомеханического комплекса
(разрешен к применению Минздравом РФ, внесен в Гос.реестр медицинских изделий)

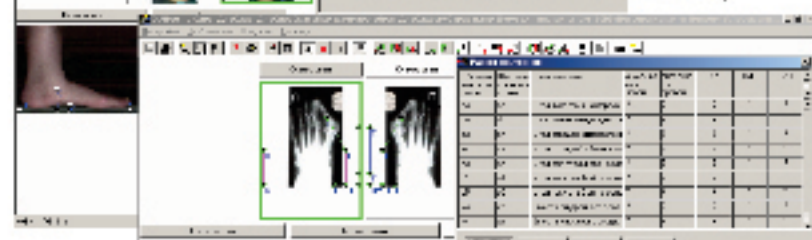
НАЗНАЧЕНИЕ:

- Диагностика опорно-двигательной функции и деформаций стоп, нарушения осанки и походки;
- назначение и подгонка ортопедических стелек при деформациях стоп и сколиоза, укорочения конечности, диабете, заболеваниях суставов нижних конечностей;
- подгонка схемы построения протеза нижней конечности;
- оценка эффективности протезно-ортопедических изделий (фарт.стелек, обуви, ортезов и протезов);
- оценка результатов лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата.

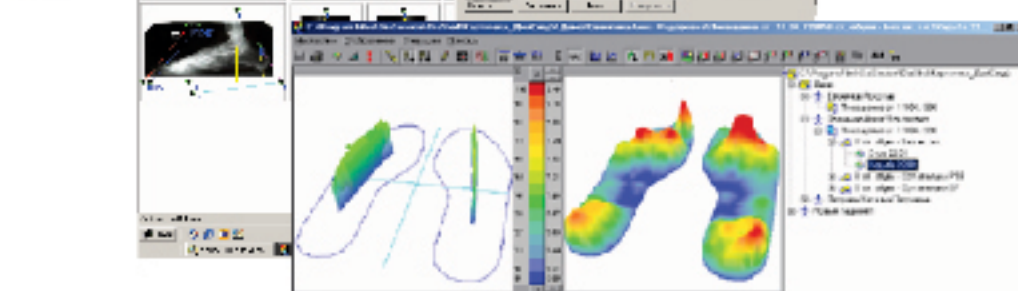


ФУНКЦИИ:

- сканирование плантарной поверхности стоп под нагрузкой и изображения стоп с боку и сзади, расчет плантографических и подометрических индексов стопы;



- сканирование и расчет рентгенограмм;



- регистрация и анализ динамики давления под стопами (стоя и при ходьбе).

КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

позволяет выявить заблуждение опорно-двигательного аппарата на ранней стадии, обеспечить своевременность лечения, снизить риск развития патологии и формирования вторичных деформаций и заболеваний стоп, суставов и позвоночника.



АДРЕСА ДЛЯ КОНТАКТОВ (ПРОДАЖА и СОТРУДНИЧЕСТВО):

ООО "ДиаСервис": 195067, г.С.-Петербург, ул. Бестужевская, д.50.
Тел./факс: +(812) 543-31-90, +(812) 543-74-08; E-mail: diaserv@comset.spb.ru;

ООО "ВИТ": 195067, г.С.-Петербург, ул. Бестужевская, д.50,
Тел./факс: +(812) 543-70-53; E-mail: vitid@rednet.ru

При работе на комплекс используются методики, разработанные в СПб НЦЭПР им.Г.А.Альбрехта.