

Н Для ссылок:

Смирнова, Л.М. Качественный анализ динамоплантограммы в оценке функционального состояния стопы [Текст] / Л. М. Смирнова // Вестник всероссийской гильдии протезистов - ортопедов. - 2006. - № 3-4 (25-26). - С. 74-81

073

## КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМОПЛАНТОГРАММЫ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТОПЫ

Л.М. Смирнова

ФГУ «СПб НЦЭР им. Альбрехта Росздрава»,  
Генеральный директор – профессор И.В.Шведовченко

Динамоплантограмма – одна из основных биомеханических характеристик ходьбы, используемая для оценки функционального состояния стопы по анализу распределения давления по подошвенной поверхности. Преимуществом количественной оценки этой характеристики, с определением численных значений ее показателей, является точность и объективность. Однако при скрининговых обследованиях и при определении показаний к назначению ортопедических изделий, приоритетной часто является качественная оценка динамоплантограммы, базирующаяся на вербальном описании признаков патологии и отличающаяся наглядностью и высокой скоростью ее анализа. Аналогичная ситуация складывается и для многих других методов, основанных на анализе 2-х и 3-х – мерных изображений – ультразвуковой диагностики, рентгенографии и пр.

В отличие от инструментальной количественной оценки, доля ответственности за которую падает на разработчиков нормативных значений, качественная оценка динамоплантограммы в большей степени зависит от личного опыта специалиста и требует от него особых знаний, позволяющих сформировать для себя визуальный образ изображения в норме и при патологии. В помощь формированию такого образа предназначен представленный в статье материал, явившийся результатом обследования более 2000 пациентов с различной патологией опорно-двигательного аппарата. Все обследования выполнены на программно-аппаратных комплексах «ДиаСлед» и «ДиаСлед-Скан» (ООО «ДиаСервис», ООО «ВИТ») с матричными измерителями давления в форме стелек.

Анализ динамоплантограммы основан на определении основных показателей межзонального распределения нагрузки по плантарной поверхности, выявлении общих перегрузок областей стопы и локальных перегрузок плантарной поверхности. Данные показатели имеют диагностическую ценность, как при исследовании ходьбы, так и статике. Но в аспекте определения перегрузок, более информативной является ходьба, т.к. она позволяет выявить наиболее значимые нагрузки на плантарную поверхность, которые в статике могут быть незамечены из-за опоропредпочтения более опороспособной конечности или области стопы. Для оценки динамоплантограммы предлагаются следующие показатели.

1. Передне-задний коэффициент опоры  $K_{F_{n/z}}$  - отношение суммарного давления, приходящегося на передний отдел стопы, к давлению, воспринимаемому задним отделом стопы. Данный показатель характеризует распределение опорных нагрузок между передним и задним отделами стопы.

Среди причин, влияющих на этот показатель, можно назвать:

- нарушение стереотипа ходьбы при нестабильности шейного отдела позвоночника (смещение нагрузки кпереди в более выгодное для сохранения устойчивости положение);
- функциональное укорочение конечности с наклоном и поворотом таза (смещение нагрузки кпереди под стопой со стороны наклона таза – со стороны укорочения);
- ходьба на функционально «длинном» протезе (смещение нагрузки кпереди под сохранившейся стопой из-за необходимости приподнимания на ее носке для того, чтобы не зацепиться носком искусственной стопы при переносе ее над опорой);
- перелом пяточной кости (снижение нагрузки на передний отдел пораженной стопы из-за боли в суставах предплюсны при заднем толчке - носком, в то время как осевая нагрузка на пятку не столь болезненна);
- эквинусная установка и, тем более, фиксированная деформация стопы (снижено участие в опоре заднего отдела стопы);
- пяточная стопа (снижено участие в опоре переднего отдела).

Качественная оценка этого показателя заключается в визуальном сравнении нагрузки (суммарного давления), приходящейся на передний и задний отделы стопы. При разнице в длине левой и правой конечности анализ этого показателя помогает правильно определить требуемую компенсацию; при переломе пяточной кости – оценить динамику восстановления опорной и толчковой функции стопы в процессе лечения; при деформации стопы с дефицитом опоры (эквинус, пяточная стопа и пр.) – обеспечить контроль за вовлечением в опору недостаточно нагруженного переднего или заднего отдела стопы.

2. Медио-латеральный коэффициент опоры  $K_{F_{м/л(обл)}}$  - отношение суммарного давления, которое приходится на медиальную часть области стопы, к давлению, воспринимаемому латеральной частью этой области. Данный показатель определяется

для пяточной области стопы, области свода, головок плюсневых костей, области пальцев, а также для стопы в целом, характеризуя распределение опорных нагрузок в медио-латеральном направлении.

Наиболее характерные причины отклонения этого показателя:

- вальгусная деформация или установка заднего отдела стопы (увеличение нагрузки на медиальную часть пяточной области по сравнению с латеральной);
- варусная деформация или установка заднего отдела стопы (увеличение нагрузки на латеральную часть пяточной области по сравнению с медиальной);
- продольное плоскостопие (медиальное смещение нагрузки в области свода);
- пронация стопы (медиальное смещение нагрузки в области головок плюсневых костей);
- супинация стопы (латеральное смещение нагрузки в области свода и головок плюсневых костей);
- ходьба на функционально «длинном» протезе (латеральное смещение нагрузки под сохранившейся стопой из-за латерального наклона корпуса для того, чтобы не зацепиться носком искусственной стопы при переносе ее над опорой);
- поражения мышц таза (латеральное смещение нагрузки вследствие наклонов корпусом при ходьбе).

Анализ медио-латерального распределения опорных нагрузок наиболее значим при принятии решения о целесообразности назначения ортопедических вкладных обувных приспособлений, направленных на поддержку стопы или коррекции ее положения во фронтальной плоскости.

3. **Парциальная нагрузка  $F'$**  на область стопы (пяточной, области свода, головок плюсневых костей, пальцев) - отношение суммарного давления, которое приходится на отдельную область стопы, к давлению, воспринимаемому всей стопой.

Анализ этого показателя позволяет определить область стопы, находящуюся в условиях повышенного риска формирования или прогрессирования деформации из-за высокой нагрузки на нее. Очень часто изменение показателя парциальной нагрузки и показателя передне-заднего коэффициента опоры наблюдаются вместе (например, при эквинусе или пяточной стопе). Однако нельзя считать, что они дублируют друг друга. Можно назвать случаи, при которых изменение парциальной нагрузки происходит без или с незначительным отклонением показателя передне-заднего коэффициента опоры: например, перегрузка пяточной области и области головок плюсневых костей при полой деформации стопы. Другой пример - комбинированное плоскостопие: перегрузка головок плюсневых костей (преимущественно средних) из-за снижения высоты поперечного свода, а также перегрузка пятки из-за нарушения амортизационной функции стопы вследствие снижения рессорности опущенного продольного свода.

Анализ парциальной нагрузки позволяет выявить перегруженные области стопы и учесть это при определении требований к конструкции ортопедического изделия.

4. Основным показателем локальной перегрузки  **$Kp1_{(зон)}$** : Этот показатель определяется отдельно для каждой зоны плантарной поверхности стопы. Деление стопы на зоны производится, во-первых - с учетом области стопы, в которую входит зона (пяточная, область свода, головок плюсневых костей, пальцев); во-вторых - положения относительно продольной оси стопы (латеральное или медиальное); в третьих - удаленности от продольной оси стопы (край или средняя часть). Основным показателем локальной перегрузки характеризует отношение максимального давления, которое наблюдается в зоне, к среднему давлению в области, к которой относится эта зона.

Основным показателем локальной перегрузки указывает на наиболее нагруженную точку в области. Она может быть следствием повышенной нагрузки на область, деформации стопы или обеих этих причин вместе.

Локальные перегрузки наблюдаются при различных деформациях стопы. Наиболее выраженными они обычно бывают в области головок плюсневых костей (при распластанности переднего отдела стопы), в области 1-го пальца (при компенсации перегрузок головок средних плюсневых костей) и других пальцев стопы (при их деформации). При диабетической стопе перегрузка часто наблюдается также в основании 5-й плюсневой кости.

5. **Дополнительный показатель локальной перегрузки  $Kp2_{(зон)}$**  - отношение максимального давления, наблюдаемого в зоне плантарной поверхности, к среднему давлению в этой зоне.

Если основным показателем локальной перегрузки выявляет точки, давление в которых особенно высокое по сравнению со средним давлением на всю область, то дополнительный показатель направлен на поиск точек, давление в которых может быть не высоким по сравнению со средним давлением в области, но по сравнению со средним давлением зоны оно будет значительно выше. Таким образом, дополнительный показатель позволяет выявить перегрузки плантарной поверхности, расположенные в менее нагруженных зонах, которые, тем не менее, тоже требуют разгрузки.

Перегрузки в областях с невысокой парциальной нагрузкой могут наблюдаться при артрозах, артрогриппозе, диабетической стопе. Для устранения этих перегрузок используются мягкие демпфирующие материалы стельки или межстелечного слоя обуви.

6. **Гетерогенность  $g$**  - неоднородность распределения давления по плантарной поверхности. Данный показатель характеризует насколько нарушена плавность распределения давления под стопой.

В переднем отделе стопы особенно высокая гетерогенность давления может наблюдаться при артрозах. При диабетической стопе множественные перегрузки, обычно, появляются сначала в области головок плюсневых костей и 1-го пальца, затем - в области основания 5-й плюсневой кости, далее - даже в области внутреннего продольного свода. Молоткообразная деформация пальцев сопровождается гетерогенностью давления в пальцевой об-

ласти из-за снижением нагрузки на один палец и перегрузки соседнего пальца.

Для формирования зрительного образа динамоплантограммы в норме и при патологии стопы, в таблицах 1-4 и на рисунках 1-4 представлены наиболее характерные признаки нарушения перечисленных показателей, которые можно оценить посредством визуального анализа динамоплантограммы.

**Табл.1. Описание диагностических признаков нарушения распределения давления в области пальцев стопы при ходьбе**

Описание нормы	Признак нарушения	Вербальное описание признака нарушения	Наиболее часто встречающиеся причины нарушения
<ul style="list-style-type: none"> <li>Максимальная нагрузка в пальцевой области должна наблюдаться для 1-го пальца и тем больше, чем выше скорость ходьбы;</li> <li>при ходьбе в обычном темпе не должна отсутствовать нагрузка вдоль области расположения какого-либо из пальцев;</li> <li>распределение давления в области проксимальных и средних фаланг пальцев должно быть однородным (с плавным изменением давления).</li> </ul>	<p>Перегрузка 1-го пальца (рис.1, фр.4н)</p>	<p>В области 1-го пальца зона максимального давления переднего отдела стопы, которая при анализе распределения давлений в режиме интерполяции распространяется на область соседнего пальца (рис.1, фр.4н)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Компенсационная перегрузка 1-го пальца при распластанности переднего отдела стопы 1-2-й степени;</li> <li>артроз 1-го плюснефалангового сустава;</li> <li>перегрузка 1-го пальца на фоне общего увеличения нагрузки на передний отдел стопы может наблюдаться при функциональном укорочении конечности, если еще не произошло компенсационного искривления позвоночника;</li> <li>при ходьбе на протезе может повыситься давление на 1-й палец стопы на фоне общей перегрузки переднего отдела сохранившейся стопы из-за компенсационного приподнимания на ее носке для переноса функционально длинного протеза (пациент боится зацепиться носком искусственной стопы);</li> <li>нарушение условий обследования – дефицит внутриобувного пространства: используйте обувь, соответствующую размеру стопы пациента..</li> </ul>
	<p>Снижение опоры на 1-й палец или выключение его из опоры (рис.1, фр.5н)</p>	<p>В области 1-го пальца давление значительно ниже, чем в области соседних пальцев или в области латерального луча продольного свода, или даже равно нулю (рис.1, фр.5н)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Распластанность переднего отдела стопы 3-й степени с выраженным вальгусным отклонением 1-го пальца (срыв компенсации перегрузки головок средних плюсневых костей за счет 1-го пальца);</li> <li>болезненность опоры на первый палец;</li> <li>нарушение условий обследования - при слишком медленной ходьбе может наблюдаться снижение давления на 1-й палец стопы (но не полное выключение его из опоры): проведите повторное обследование с несколько большей скоростью и оцените изменения в распределении давления.</li> </ul>
	<p>Снижение/отсутствие опоры на пальцы (рис.1, фр.6н)</p>	<p>В области, пальцев давление ниже, чем в области латерального луча продольного свода или снижено до нуля (рис.1, фр.6н)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пяточная стопа (положение тыльного сгибания);</li> <li>отвисающая стопа;</li> <li>болезненность выполнения заднего толчка носком (например, при состоянии после перелома пяточной кости – в этом случае задний толчок вызывает боль в суставах предплюсны, причем большую, чем осевая нагрузка на пятку);</li> <li>нарушение условий обследования - при использовании измерительной стельки большего размера, чем стопа (например, при укорочении стопы) может создаться ложное впечатление о снижении нагрузки на ее носок: используйте обувь и измерительную стельку, соответствующую размеру стопы.</li> </ul>
	<p>Перегрузки в области фаланговых суставов пальцев (рис.1, фр.7н)</p>	<p>В обл. проксимальных и средних фаланг пальцев гетерогенность давления – множественные локальные перегрузки на фоне общего снижения давления в пальцевой области (рис.1, фр.7н)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>артрозы суставов пальцев</li> <li>нарушение условий обследования - гетерогенность плантарного давления в незначительно нагружаемой части измерительной стельки может наблюдаться при несоответствии используемых тарировочных файлов текущему состоянию измерительных стелек: при получении стелек после тарировки не забудьте записать в компьютер новые тарировочные файлы поверх старых.</li> </ul>
<p>Перекрестное изменение опоры на пальцы (рис.1, фр. 8н)</p>	<p>В области 2-х соседних пальцев (2-го и 3-го) для одного из них выраженное снижение, а для другого - выраженное повышение давления (рис.1, фр. 8н)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>молоткообразная деформация пальцев;</li> <li>нарушение условий обследования – в случае наличия на пальце бинтовой повязки или корректирующего приспособления может создаться ложное впечатление о распределении давления: обследования должны проводиться только при отсутствии бинтов и каких-либо вкладных приспособлений.</li> </ul>	

Табл.2. Описание диагностических признаков нарушения распределения давления в области головок плюсневых костей при ходьбе

Описание нормы	Признак нарушения	Вербальное описание признака нарушения	Наиболее часто встречающиеся причины нарушения
<ul style="list-style-type: none"> <li>Максимальное давление в области головок плюсневых костей должно наблюдаться для головки 1-й плюсневой кости;</li> <li>давление в области головок средних (2-3-й) плюсневых костей должно быть не больше, чем под головкой 1-й плюсневой кости (они могут быть равными) и не больше, чем под 1-м пальцем;</li> <li>парциальная нагрузка на область головок плюсневых костей не должна быть меньше, чем на область пятки</li> </ul>	Перегрузка головки 1-й плюсневой кости (рис.2, фр.2г)	Давление в области головки 1-й плюсневой кости значительно выше, чем в области других и чем в области 1-го пальца (рис.2, фр.2г). При увеличении скорости ходьбы оно также остается выше давления в области 1-го пальца	<ul style="list-style-type: none"> <li>Распластанность переднего отдела стопы 1-й – 2-й степени;</li> <li>увеличение нагрузки на головку 1-й плюсневой кости на фоне общего увеличения нагрузки на передний отдел стопы может наблюдаться при функциональном укорочении конечности, если еще не произошла компенсационная деформация позвоночника;</li> <li>при ходьбе на протезе может наблюдаться на фоне общей перегрузки переднего отдела сохранившейся стопы из-за компенсационного приподнимания на ее носке для переноса функционально длинной протезированной конечности (пациент боится зацепиться о пол носком искусственной стопы).</li> </ul>
	Перегрузка головок 2-3-й плюсневых костей (рис.2, фр.3г)	Давление в области головок средних (2-3-й) плюсневых костей превышает давление головки 1-й плюсневой кости и давление 1-го пальца (рис.2, фр.3г).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Распластанность переднего отдела стопы 2-й – 3-й степени;</li> <li>может наблюдаться на фоне общей перегрузки переднего отдела сохранившейся стопы при компенсационном приподнимании на ее носке для переноса функционально длинной протезированной конечности (пациент боится зацепиться о пол носком искусственной стопы).</li> </ul>
	Перегрузка головок латеральных (4-5-й) плюсневых костей (рис.2, фр.5г)	Давление в области головок 4-5-й плюсневых костей выше, чем в области других головок и 1-го пальца (рис.2, фр.4г). При варусном типе походки (чаще у мужчин) незначительная перегрузка латеральных головок при отсутствии жалоб может расцениваться как вариант нормы (рис.2, фр.5г). От патологической перегрузки отличается меньшей локальностью – максимальное давление плавно снижается в медиально-переднем и заднем направлениях.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Эквино-варусная деформация стопы;</li> <li>косолапость;</li> <li>выраженная варусная деформация стопы;</li> <li>при отсутствии выраженной локализации наблюдается также как вариант нормы при варусном («мужском») типе походки;</li> <li>нарушение условий обследования – перегрузка головок латеральных плюсневых костей может наблюдаться при изменении направления движения во время регистрации плантарного давления: проводите запись данных только на участке прямолинейного движения пациента или исключайте из анализа шаги, соответствующие повороту пациента.</li> </ul>
	Перегрузки головок плюсневых костей (рис.2, фр.6н)	Гетерогенность давления в области головок плюсневых костей в виде нескольких локальных перегрузок (рис.2, фр.6н)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Артроз плюснефаланговых суставов;</li> <li>диабетическая стопа;</li> <li>артрогриппоз.</li> </ul>
	Снижение участия головок плюсневых костей в опоре (рис.2, фр.7н)	В области головок плюсневых костей и пальцев, давление значительно ниже, чем под задним отделом стопы (рис.2, фр.7н)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пяточная стопа (положение тыльного сгибания);</li> <li>отвисающая стопа;</li> <li>болезненность выполнения заднего толчка носком (например, при состоянии после перелома пяточной кости – в этом случае задний толчок вызывает большую боль, чем осевая нагрузка на пятку).</li> </ul>

**Табл.3. Описание диагностических признаков нарушения распределения давления в области свода стопы при ходьбе.**

Описание нормы	Признак нарушения	Вербальное описание признака нарушения	Наиболее часто встречающиеся причины нарушения
<ul style="list-style-type: none"> <li>• В середине медиального края продольного свода должно наблюдаться нулевое давление, плавно увеличивающееся в передне-заднем и латеральном направлениях;</li> <li>• в области латерального свода не должно наблюдаться зон локального повышения давления;</li> <li>• парциальная нагрузка на свод не должна быть больше, чем на область пятки или головок плюсневых остей.</li> </ul>	<p>Снижение нагрузки на наружный луч продольного свода (рис.3, фр.3с)</p>	<p>В области латерального луча продольного свода давление снижено почти до нуля (рис.3, фр.3с)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полая стопа;</li> <li>• выраженная пронация стопы.</li> </ul>
	<p>Медиальное смещение нагрузки в области продольного свода (рис.3, фр.4с)</p>	<p>В области медиального луча продольного свода давление отлично от нуля или даже приближается к давлению в области медиального луча свода (рис.3, фр.4с)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Плоско-вальгусная деформация стопы;</li> <li>• продольное плоскостопие;</li> <li>• нарушение условий обследования – наличие выкладки свода в обуви для обследований: диагностика состояния стопы должна проводиться только в «стандартной» обуви – без выкладки свода, супинатора или пронатора, с гибкой подошвой, с каблучком 1 см, высоким задником.</li> </ul>
	<p>Перегрузка латерального луча продольного свода (рис.3, фр.5с)</p>	<p>В области латерального луча продольного свода наблюдается зона локального повышения давления по величине близкая к максимальному давлению в области пятки или в области головок плюсневых костей или даже превышающая его (рис.3, фр.5с). От обычного увеличения давления в латеральном направлении области свода отличается большей величиной давления и большим градиентом – большей разницей давления с соседними участками.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Варусная деформация стопы;</li> <li>• косолапость;</li> <li>• может наблюдаться для сохранившейся стопы из-за компенсационного латерального наклона при опоре на нее для переноса протезированной конечности с чрезмерной функциональной длиной (пациент боится зацепиться о пол носком искусственной стопы).</li> </ul>
	<p>Перегрузка основания 5-й плюсневой кости (рис.3, фр.6с)</p>	<p>В области латерального луча продольного свода в зоне основания 5-й плюсневой кости наблюдается локальное повышение давления (рис.3, фр.6с). Перегрузка основания 5-й плюсневой кости отличается от перегрузки латерального луча продольного свода локальностью – меньшей протяженностью зоны перегрузки в продольном направлении.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диабетическая стопа</li> </ul>
	<p>Локальные перегрузки в области продольного свода (рис.3, фр. 7с и 8с)</p>	<p>В области продольного свода наблюдаются зоны локального повышения давления (рис.3, фр. 7с и 8с). Локальные перегрузки в области продольного свода отличаются от перегрузки основания 5-й плюсневой кости количеством (обычно, не менее 2-х), более выраженной локальностью (меньшей площадью зон перегрузки), расположением (зоны перегрузки могут наблюдаться как в латеральной, так и медиальной половине области свода).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диабетическая стопа;</li> <li>• артрогриппоз</li> </ul>

**Табл.4. Описание диагностических признаков нарушения распределения давления в области пятки при ходьбе.**

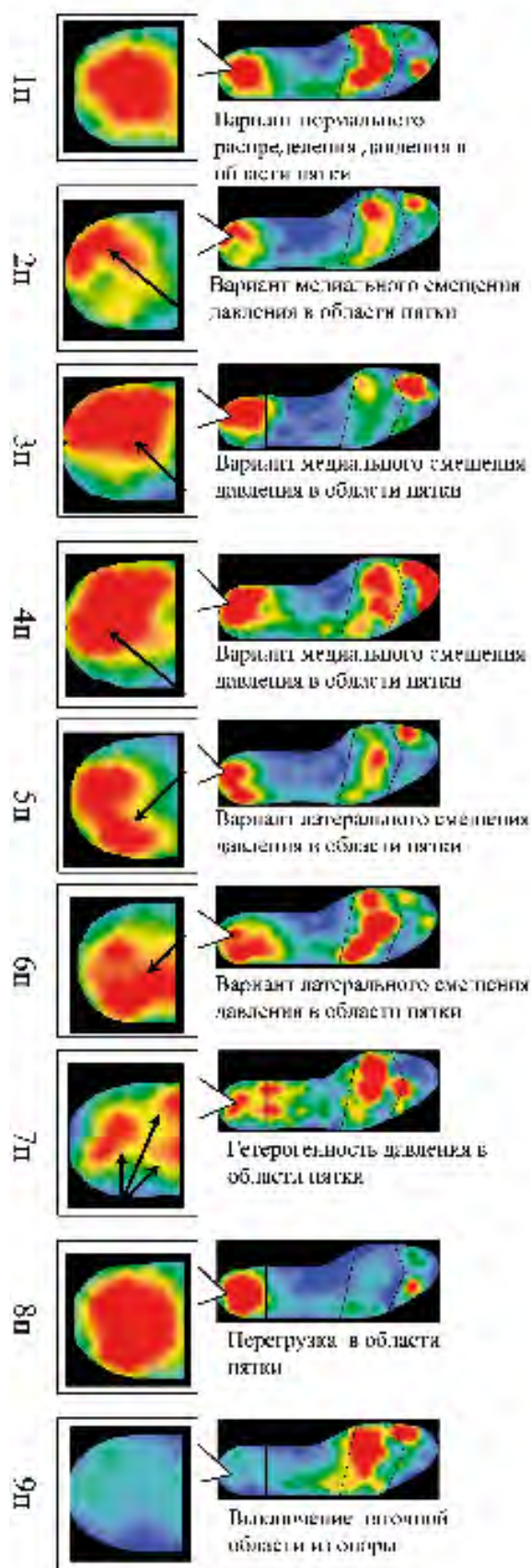
Описание нормы	Признак нарушения	Вербальное описание	Наиболее часто встречающиеся причины нарушения
<ul style="list-style-type: none"> <li>В области пятки давление должно распределяться симметрично относительно продольной оси стопы;</li> <li>Парциальная нагрузка на пятку должна быть больше, чем на свод и меньше, чем на область головок плюсневых костей;</li> <li>в центре пятки должно наблюдаться в максимальное давление плавно снижающееся к ее краям</li> </ul>	Латеральное смещение давления в области пятки (рис.4, фр.2п, 3п, 4п)	Давление в латеральной половине области пятки больше, чем в медиальной (рис.4, фр.2п, 3п, 4п)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Варус заднего отдела стопы</li> </ul>
	Медиальное смещение давления в области пятки (рис.4, фр.5п, 6п)	Давление в медиальной половине области пятки больше, чем в латеральной (рис.4, фр.5п, 6п)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вальгус заднего отдела стопы</li> </ul>
	Гетерогенность давления в области пятки (рис.4, фр.7п).	В области пятки наблюдаются зоны локального повышения давления (рис.4, фр.7п).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пяточная шпора</li> </ul>
	Перегрузка в области пятки (рис.4, фр.8п)	Давление в области пятки превышает давление в области переднего отдела стопы (рис.4, фр.8п). Причем, при увеличении скорости ходьбы оно по прежнему остается выше, чем в переднем отделе стопы.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Продольное плоскостопие;</li> <li>состояние после перелома пяточной кости.</li> </ul>
	Снижение участия в опоре или выключение из опоры пяточной области стопы (рис.4, фр. 9п).	Давление в области пятки ниже, чем в области продольного свода (рис.4, фр. 9п).	<ul style="list-style-type: none"> <li>«Конская стопа»;</li> <li>детский церебральный паралич.</li> </ul>

Учитывая, что представленные рекомендации основаны на результатах, полученных на комплексах с измерительными элементами в форме стелек, использование их при работе с измерителями в виде напольных матричных платформ должно учитывать различия в условиях проведения обследования, соответствующих этим двум вариантам.

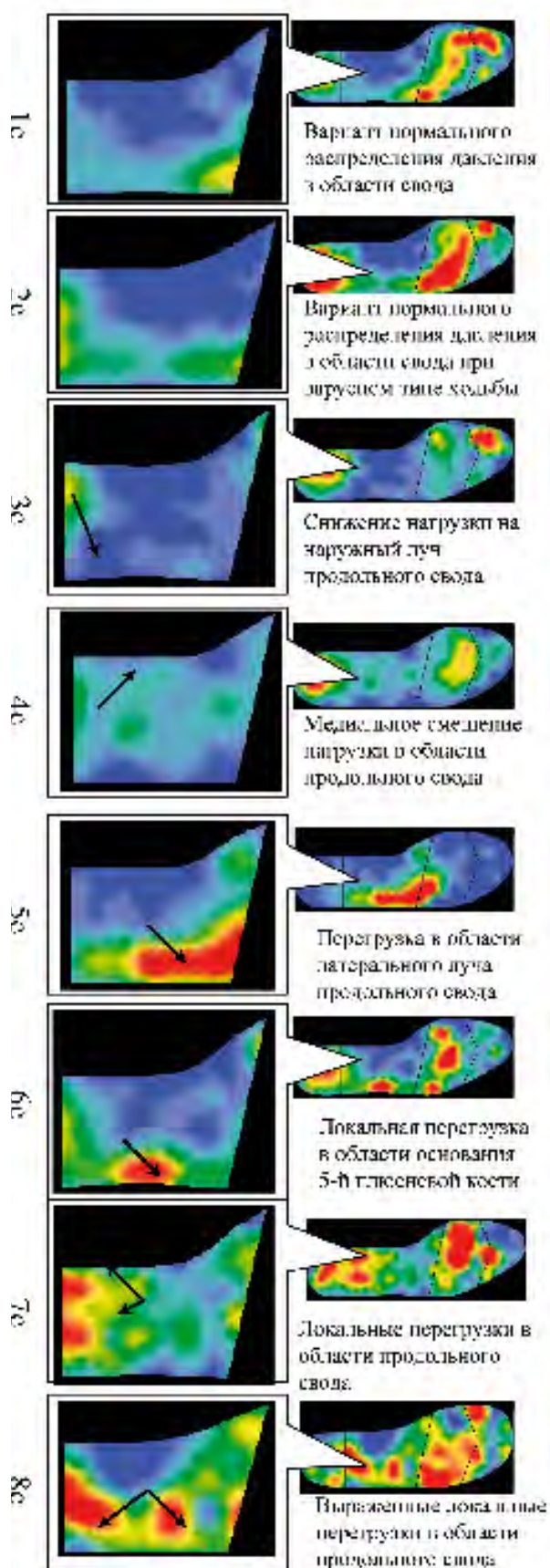
Несмотря на преимущества платформ, которое заключается в возможности получения более точной картины распределения плантарного давления (т.к. в них легче конструктивно обеспечить более плотное размещение датчиков), их недостатком при исследовании ходьбы является регистрация данных только для одного шага за один проход пациента. Кроме того, этот шаг может отличаться от обычных шагов пациента из-за акцентирования опоры на пятку: как правило, пациент «прицеливается» к платформе, чтобы стопа опустилась в ее

границы, замедляет движение, а затем резко опускается на пятку. Это ведет к изменению силы переднего толчка (пяткой), что особенно заметно на графике суммарного давления на стопу и выглядит в виде изменения амплитуды первого пика нагрузки. Такое акцентирование опоры может влиять на парциальную нагрузку пяточной области.

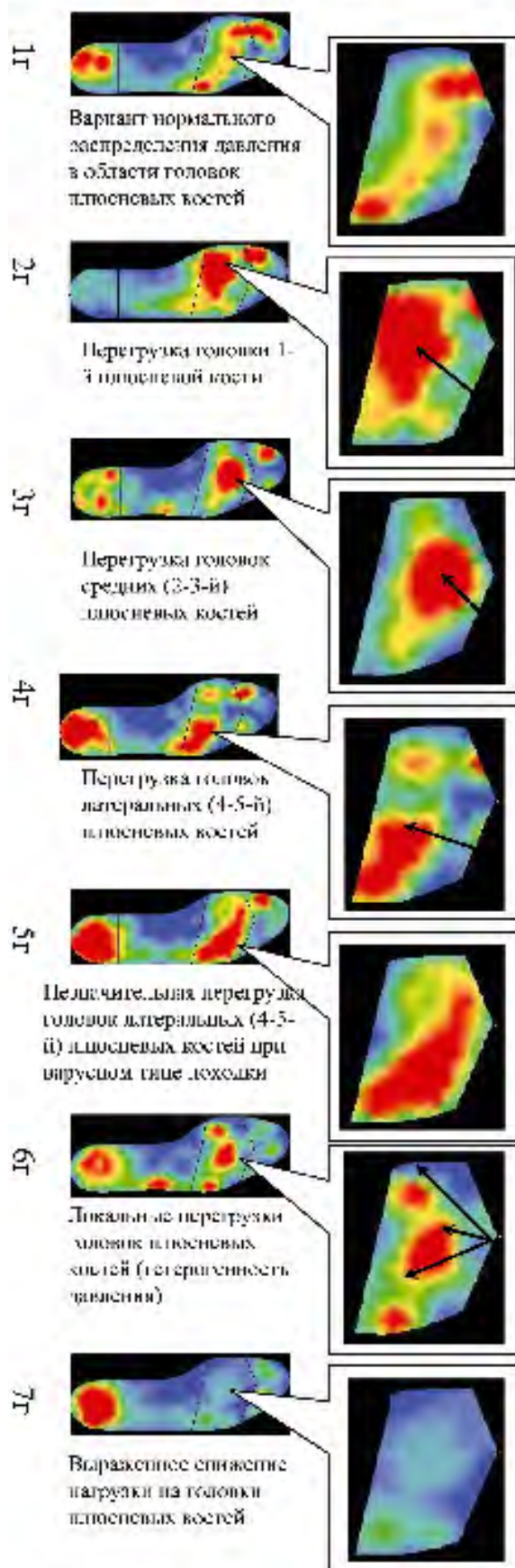
Надо также помнить, что качество диагностики зависит от соблюдения условий обследования. При диагностике необходимо использовать обувь, не ограничивающую функциональность стопы, и ровное твердое напольное покрытие. Размеры помещения должны быть достаточными для того, чтобы пациент мог выполнить хотя бы несколько шагов в установленном режиме. Особое значение для получения достоверных результатов имеет исправность датчиков и соединений в измерительных стельках, наличие заземления электросети и исключение электропомех.



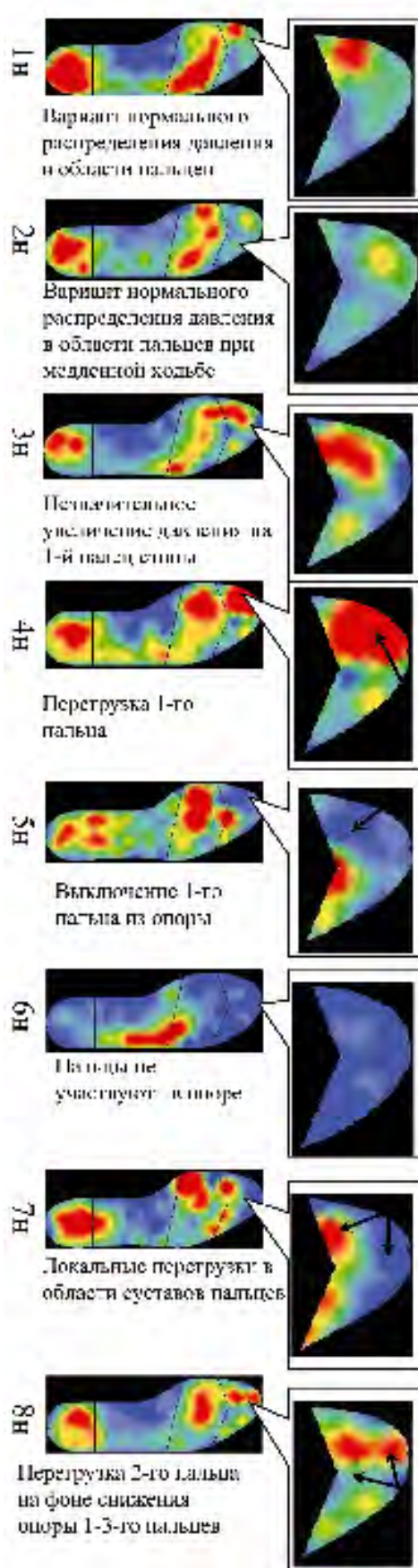
**Рис.4. Признаки нарушения топологии плантарного давления в пяточной области стопы (пояснения в тексте).**



**Рис.3. Признаки нарушения топологии плантарного давления в области продольного свода стопы (пояснения в тексте).**



**Рис.2.** Признаки нарушения топологии плантарного давления в головок плюсневых костей (пояснения в тексте).



**Рис.1** Признаки нарушения топологии плантарного давления в области пальцев (пояснения в тексте).