ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58509— 2019/ ISO/TR 16840-9: 2015

СИДЕНЬЯ КРЕСЕЛ-КОЛЯСОК

Часть 9

Руководящие указания по отображению распределения давления на тело для клинической оценки сидений

(ISO/TR 16840-9:2015, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 381 «Технические средства и услуги для инвалидов и других маломобильных групп населения»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 августа 2019 г. № 583-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/TR 16840-9:2015 «Сиденья кресел-колясок. Часть 9. Руководящие указания по отображению распределения давлений на тело для клинической оценки сидений» (ISO/TR 16840-9:2015 «Wheelchair seating — Part 9: Clinical interface pressure mapping guidelines for seating», IDT)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2015 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Определения и словарь 1
2.1 Калибровка 1
2.2 Коэффициент вариации CoV 2
2.3 Конформность 2
2.4 Контактная поверхность 2
2.5 Ползучесть 2
2.6 Индекс рассеивания DI 2
2.7 Охват 2
2.8 Фомит 3
2.9 Гистерезисная погрешность 3
2.10 Погружение 3
2.11 Давление, нагрузки и силы 3
2.12 Насыщение датчиков 5
3 Применение 5
3.1 Сравнение подушек 5
3.2 Настройка кресла-коляски 6
3.3 Обучение пациента/сиделки 6
3.4 Динамическая активность 6
3.5 Соответствие повседневной активности 7
4 Сущность метода 7
4.1 Инфекционный контроль 7
4.2 Настройка 8
4.3 Перемещение пациента и расположение клиента на месте 8
4.4 Предоставление карты давления пациенту 9
4.5 Сбор данных 9
5 Документирование 10
5.1 Протокол наименования файла 10
5.2 Расположение файла 11
5.3 Незамедлительное написание примечаний 11
5.4 Отчеты 11
5.5 Фотодокументирование 11
5.6 Резервное копирование данных 11
6 Интерпретация 11
6.1 Неожидаемый образ 11
6.2 Неидеальный образ 12
6.3 Образ не показывает ничего аномального 12
6.4 Изображения и метрические показатели IPM 12
7 Ограничения 15
7.1 Прогнозирование пролежней 15
7.2 Микроклимат 15
7.3 Одежда 15
7.4 Воспроизводимость и относительные значения 16
7.5 Влияние позы 16
7.6 Частота выборки 16
Библиография 17

Предисловие к ISO/TR 16840-9:2015(E)

Международная организация по стандартизации (ИСО) является Всемирной федерацией национальных органов по стандартизации (членов ИСО). Разработка международных стандартов, как правило, ведется техническими комитетами ИСО. Каждая организация — член ИСО, проявляющая интерес к тематике, по которой учрежден технический комитет, имеет право быть представленной в этом комитете. Международные организации, государственные и негосударственные, связанные с ИСО, также принимают участие в работе. ИСО тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Процедуры, используемые для разработки настоящего стандарта, и процедуры, предусмотренные для его дальнейшего ведения, описаны в руководстве ИСО/МЭК, часть 1. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, требуемые для различных типов документов ИСО. Настоящий стандарт разработан в соответствии с редакционными правилами руководства ИСО/МЭК, часть 2 (см. gost.e-ecolog.ru).

Ряд элементов настоящего стандарта могут быть предметом патентных прав. Международная организация ИСО не должна нести ответственности за идентификацию таких прав частично или полностью. Сведения о патентных правах, идентифицированных при разработке настоящего стандарта, указаны во введении и/или в перечне ИСО полученных объявлений о патентном праве (см. gost.e-ecolog.ru).

Любое торговое наименование, использованное в настоящем стандарте, является информацией, предоставляемой для удобства пользователей и не влияющей на позиционирование как товара, так и компании, его производящей.

Для объяснения значения специфических терминов и выражений ИСО, применяемых для оценки соответствия, равно как информации о соблюдении ИСО принципов ВТО по техническим барьерам в торговле, приведен следующий URL: Foreword-Supplementary Information.

Настоящий стандарт разработан Техническим комитетом ISO/TC 173 «Вспомогательные средства для лиц с ограничениями жизнедеятельности», подкомитетом SC 1 «Кресла-коляски».

Серия стандартов ИСО 16840 под общим наименованием «Сиденья кресел-колясок» включает в себя следующие части:

- часть 1. Словарь, условные обозначения опорных осей и размеров поверхностей, поддерживающих положение тела;
- часть 2. Определение физико-механических характеристик устройств, предназначенных для сохранения целостности тканей. Подушки сиденья;
- часть 3. Определение статической, ударной и усталостной прочности устройств, поддерживающих положение тела;
- часть 4. Системы сидений для автомобилей;
- часть 6. Имитация использования и определение изменений в свойствах. Подушки сиденья;
- часть 9. Руководящие указания по отображению распределения давления на тело для клинической оценки сидений (технический отчет);
- часть 10. Устойчивость к воспламенению невстроенных подушек для сиденья и спинки. Требования и методы испытаний;
- часть 11. Определение характеристик защиты от пота подушек сидений, предназначенных для защиты тканей тела от повреждений (технический отчет);
- часть 12. Аппаратура и метод испытания подушек сиденья (техническое описание).

Введение

Целью настоящего стандарта является предоставление информации относительно того, каким образом карта распределения давления (IPM) может быть использована в клинических анализах человека и системе сидений, чего можно достичь с ее помощью (данные об ограничениях).

IPM в клинических исследованиях все чаще используется для помощи лечащим врачам в оценке индивидуальных систем сидений отдельных пациентов. Для того чтобы получить наилучшие значения IPM, требуются знания основных концепций распределения давления на тело (см. раздел 2), способность устанавливать и использовать правильные протоколы применения IPM (см. раздел 4), умение подготавливать корректную документацию по IPM (см. раздел 5), а также навыки интерпретации собранных данных (см. раздел 6).

Цели испытаний IPM могут отличаться в зависимости от клинической или реабилитационной среды. В некоторых случаях IPM может служить инструментом сравнения поведения разного вида подушек для защиты от давления и поддержания позы. IPM также может быть использована в поиске наилучшего сочетания «подушка — пациент». Варианты использования при более широком взгляде раскрыты в разделе 3. Вне зависимости от использования главная цель применения IPM должна быть четкой и ясной.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИДЕНЬЯ КРЕСЕЛ-КОЛЯСОК

Часть 9

Руководящие указания по отображению распределения давления на тело для клинической оценки сидений

Wheelchair seating. Part 9. Clinical interface pressure mapping guidelines for seating

Дата введения — 2020—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт разработан в целях руководства для пользователей при выполнении задач, напрямую связанных с применением карт распределения давления (IPM) в клинической практике или связанных с использованием комплексной оценки сидений кресел-колясок.

Настоящий стандарт не распространяется на другие аспекты процесса клинической оценки (например, запись истории болезни пациента), а также на процессы назначений или лечения пациента, которые могут возникнуть в результате данной оценки. Настоящий стандарт не заменяет собой клиническое обоснование или клиническую оценку в контексте комплексной оценки.

Настоящий стандарт ссылается на современное состояние системы IPM по сценарию сидений. Большинство принципов, которые представлены в настоящем стандарте, могут распространяться на оценку тела целиком (постельный режим) или, например, на оценку ступни.

2 Определения и словарь

2.1 Калибровка

Калибровка — это процесс, при котором измерительная пленка подвергается воздействию определенных нагрузок. Сенсорные сигналы отслеживают и моделируют с помощью программного обеспечения.

Примечание — Ведутся записи сенсорных сигналов (называемых файлами калибровки), и во всех случаях, когда датчики выдают одинаковые сигналы, результат относится к ранее известным нагрузкам. В большинстве случаев это осуществляется путем размещения пленки в специально сооруженной камере с наполненной воздухом емкостью. Емкость накачивают, и в емкости измеряют давление. Считается, что давление равномерно распределяется по пленке.

Калибровка предусматривает, чтобы программное обеспечение адаптировало изменения во времени (дрейф) или в давлении (гистерезис), демонстрируемые сенсорами.

Пленку перекалибровывают в том случае, если показания выглядят ненадежными после чрезмерного использования или через интервалы времени, рекомендуемые производителем. Фиксируют использование пленки и дату последней калибровки. Старые файлы калибровки сохраняют (старые файлы калибровки можно загружать с целью сравнения, для того чтобы установить изменения за определенный период).

2.2 Коэффициент вариации CoV

Коэффициент вариации CoV выражается как процентное отношение:

$$\text{Коэффициент вариации} \equiv \frac{\text{стандартное отклонение}}{\text{среднее значение}}, \quad (1)$$

Примечание — Это одно из статистических измерений для определения того, насколько равномерно распределено давление по опорной поверхности. Чем ниже CoV, тем ниже варьирование в наборе данных.

2.3 Конформность

Конформность — это способность пленки IPM адаптироваться под неправильные формы без сминания.

2.4 Контактная поверхность

Контактная поверхность — это поверхность под нагрузкой.

Примечание 1 — Данная контактная поверхность приближенно выражается общим количеством датчиков под нагрузкой.

Примечание 2 — Контактная поверхность отражает цель распределить вес тела по наибольшей поверхности. По определяющему уравнению давления (давление = нагрузка/площадь) — чем больше поверхность, тем ниже давление при постоянно действующей нагрузке. В разработке [8] рекомендовано, чтобы минимальный лимит составлял 5 мм рт. ст. во избежание включения флуктуационных ненулевых значений и минимизации воздействия шума.

2.5 Ползучесть

Существует три различных проявления ползучести, которые имеют значение: ползучесть датчика, подушки и ткани. Ползучесть датчика, присущая большинству сенсорных технологий IPM, представляет собой тенденцию сенсоров менять свои показатели (результаты) во времени при постоянно действующей нагрузке (входные данные).

Примечание — Большинство систем IPM, для которых это является неотъемлемым фактором, имеют встроенную коррекцию с помощью программного обеспечения для сенсорной ползучести. Ползучесть, как правило, корректируют только в период считывания данных с пленки. Остановка считывания и начало считывания данных могут мешать корректировке ползучести.

2.6 Индекс рассеивания DI

Индекс рассеивания DI определяется как сумма давления, распределенного по седалищному бугру (IT) и крестцово-копчиковой поверхности, деленная на сумму данных измерений давления нагруженных датчиков по всей сенсорной пленке, выраженная в процентном отношении.

$$\text{Индекс рассеивания DI} = \Sigma A/(\Sigma A + \Sigma B), \quad (2)$$

где A — давление седалищного бугра (IT) и крестцово-копчиковой поверхности;

B — давление за пределами седалищного бугра (IT) и крестцово-копчиковой поверхности.

Примечание — DI представляет собой концентрацию давления в зонах высокого риска против зон низкого риска и может свидетельствовать о способности опорных поверхностей перераспределять давление. DI также является критерием, зарекомендовавшим себя достаточно надежным согласно [7]. В [4] обнаружено, что давление на стыке «некорректное», когда >55 % давления приходится на зону седалищного бугра/крестцово-копчиковой поверхности. DI по сравнению с контактной поверхностью может быть более полезным критерием при осуществлении относительного сравнения подушек. Распределения контактного давления можно достичь посредством либо охвата, либо разгрузки участков с высоким риском. Если одна подушка разгружается, а другая охватывает участки с высоким риском, DI может предложить лучший метод сравнения сопоставимых величин и показателей, чем контактная поверхность.

2.7 Охват

Способность опорной поверхности адаптироваться таким образом, чтобы прилегать или моделировать неправильную форму тела.

2.8 Фомит

Неодушевленный предмет или вещество (такие, как одежда, мебель или мыло), который(ое) может передавать патогенные микроорганизмы от одного человека другому.

2.9 Гистерезисная погрешность

Гистерезисная погрешность — это разница в двух измерениях одного и того же количества, когда измерения осуществляют с противоположных направлений.

Примечание 1 — Гистерезис, как правило, проявляется в приложениях IPM как разница в значениях давления в зависимости от того, было ли давление достигнуто повышением с низкого значения давления или понижением с высокого значения давления.

Примечание 2 — Гистерезис — это естественный феномен, который встречается во всех типах электрических, магнитных и механических устройств. Гистерезисная петля, как правило, используется для характеристики гистерезиса. Если датчик поддерживается на постоянном значении давления, существует соответствующее значение электрического выхода для данного давления. Ожидается, что если это прилагаемое давление возрастет или снизится, то соответствующее значение электрического выхода возрастет или снизится одновременно с прилагаемым давлением. Сенсорный гистерезис — это динамическое воздействие, когда выходной сигнал датчика «отстает» от соответствующего прилагаемого давления в тот момент, когда прилагаемое давление растет или падает (например, для возрастающего давления отображенное давление будет ниже давления, приложенного к датчику, и наоборот).

Примечание 3 — Гистерезис можно снизить двумя способами: выбором материала, используемого в датчике, который по определению обладает меньшим гистерезисом, или компенсацией гистерезиса с помощью калибровочных механизмов в программном обеспечении.

2.10 Погружение

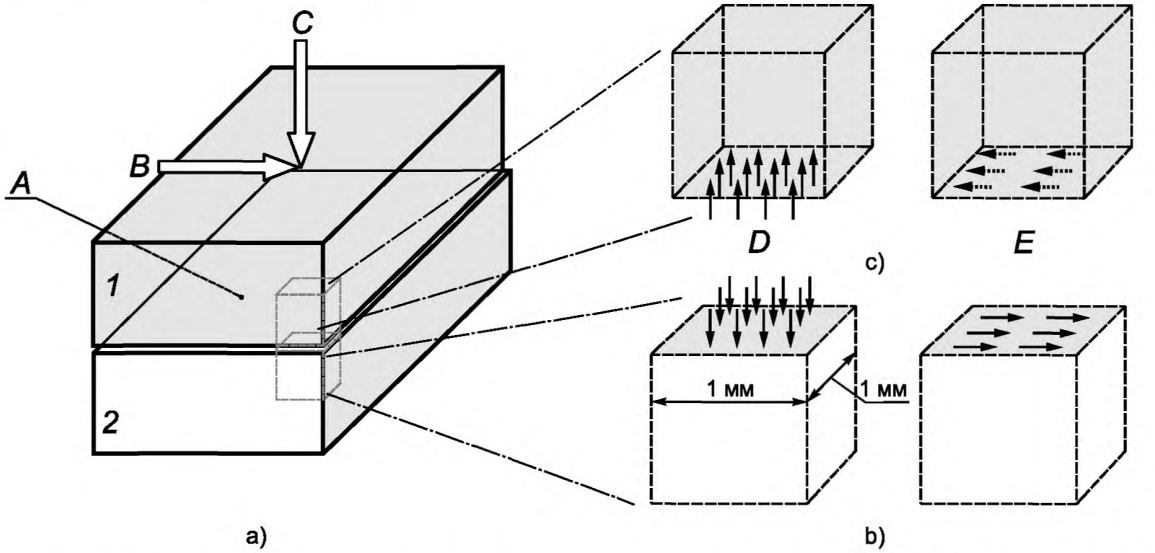
Глубина проникновения в опорную поверхность, измеренная в вертикальной плоскости.

Примечание 1 — Это глубина погружения тела в подушку.

Примечание 2 — Важно погрузиться без касания дна.

2.11 Давление, нагрузки и силы

Когда человек находится в сидячем положении ткани, опорные поверхности, на которых он сидит, подвергаются потенциальным деформациям благодаря воздействию перпендикулярных и горизонтальных нагрузок и сил, как указано на рисунке 1.



A — контактная поверхность; *B* — поперечная сила; *C* — перпендикулярная сила; *D* — давление; *E* — сила сдвига; a) силы, воздействующие на объект *1* и передаваемые на объект *2*; b) давление и сила сдвига, воздействующие на верхнюю поверхность единицы объема объекта *2* на контактной поверхности *1—2*; c) давление и сила сдвига, воздействующие на нижнюю поверхность единицы объема объекта *1* на контактной поверхности *1—2*

Рисунок 1 — Силы и нагрузки между двумя объектами

2.11.1 Аксиальная деформация ε

Деформация (относительное изменение размеров) по причине действия нагрузки в направлении нагрузки (см. рисунок 2).

Примечание — Аксиальная деформация — безразмерная.

2.11.2 Перпендикулярная сила FP

Сила, воздействующая под прямыми углами (90°) на поверхность элемента.

Примечание — FP измеряется в ньютонах, Н.

2.11.3 Давление *p*

Давление — это перпендикулярная сила (FP), деленная на площадь поверхности элемента, к которому прилагается перпендикулярная сила.

$$\text{Давление, МПа} = \text{нормальная сила, Н/площадь, мм}^2. \quad (3)$$

Примечание 1 — Единицы давления, используемые в большинстве приложений, — это фунт-сила на квадратный дюйм (PSI), паскаль ($Н/м^2$) или миллиметр ртутного столба (мм рт. ст.).

Примечание 2 — Перевод единиц измерения:
1 Па = 1 $Н/м^2$;
1 кПа = 1 000 Па;
1 МПа = 1 000 кПа;
1 мм рт. ст. = 133,322 Па;
1 PSI = 6 894,757 Па.

Примечание 3 — Образ IPM — это визуальное представление нормального давления между двумя контактными поверхностями (как правило, деформируемыми) двух тел, таких как верхняя поверхность чехла подушки и материал, покрывающий спину человека.

2.11.3.1 Среднее давление

Среднее давление определяют как среднее значение давления, зарегистрированное группой датчиков, имеющих предварительно заданное местоположение и расположенных вокруг значимых опознавательных точек.

Примечание 1 — Предварительно заданная группа датчиков может называться контролируемой областью или кадрирующей маской. В исключительных случаях общее среднее давление может рассчитываться на контактной поверхности.

Примечание 2 — Общее среднее давление по всей подушке не является клинически значимым, так как это слишком общий критерий для различения подушек.

2.11.3.2 Пиковое давление

Пиковое давление — это самое высокое значение давления, зарегистрированное датчиком на пленке.

Примечание 1 — В более широком плане может существовать единственное абсолютное пиковое давление или несколько относительных пиковых давлений.

Примечание 2 — Если сбор данных происходит во времени, то пиковое давление через заданный интервал времени будет максимальным.

Примечание 3 — Местоположение пикового давления на образе может меняться во времени в случае динамической регистрации данных.

2.11.3.3 Индекс пикового давления PPI

PPI — это среднее значение давления, рассчитанное для площади 10 $см^2$ (т. е. приблизительной контактной поверхности седалищного бугра), наибольших зарегистрированных значений пикового давления.

Примечание 1 — Высокий градиент от пикового значения до ближайших датчиков свидетельствует о плохом охвате костного выступа.

Примечание 2 — Исторически только пиковые давления использовались для оценки подушек. В работе [7] изучены надежные показатели для IPM, и только измерения пиковых значений не воспроизводились. В результате исследователь рекомендовал использовать индекс пикового давления.

2.11.4 Поперечная сила FS

Сила, прилагаемая параллельно поверхности элемента.

Примечание — FS измеряется в ньютонах, Н.

2.11.5 Сила сдвига τ

Сила сдвига, разделенная на площадь поверхности элемента, к которой прилагается сила сдвига.

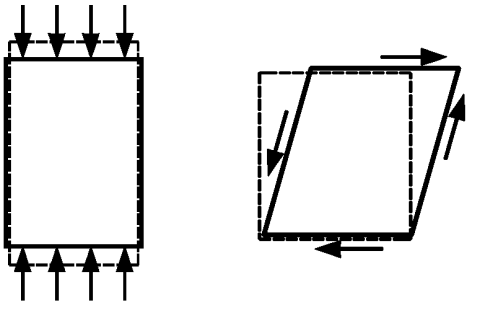
Примечание — Сила сдвига измеряется в килопаскалях, кПа, или эквивалентных единицах.

$$\text{Сила сдвига, МПа} = \text{поперечная сила, Н/площадь, мм}^2. \quad (4)$$

2.11.6 Относительная деформация сдвига γ

Искажение (изменение в форме) элемента в результате воздействия силы сдвига.

Примечание — Относительная деформация сдвига — безмерная.



a) аксиальная деформация; b) относительная деформация сдвига

Рисунок 2 — Аксиальная деформация и относительная деформация сдвига единицы поверхности в результате воздействия давления и силы сдвига

2.11.7 Сила трения

Сила трения — это сила, противодействующая движению двух объектов относительно контактных поверхностей.

2.12 Насыщение датчиков

Насыщение датчика — это точка, при которой выходные данные отдельного датчика больше не могут повышаться при продолжающемся повышении прилагаемого давления.

Примечание — Насыщение датчика может происходить по причине либо физических ограничений датчика, либо ограничений, установленных программным обеспечением, например: если датчик откалиброван на максимальное значение давления 200 мм рт. ст., максимальное значение давления, которое он сможет показать, будет 200 мм рт. ст., даже если прилагаемое давление будет превышать 200 мм рт. ст. Некоторые системы IPM могут экстраполировать значения давления сверх максимального калибровочного значения давления, чтобы оператор видел, когда значения давления лишь слегка превосходят максимальное пороговое значение или когда оно значительно выше его.

3 Применение

Целью данного раздела является руководство оператора по выбору возможных вариантов IPM в качестве инструмента для применения в клинической и реабилитационной практике. Данный перечень возможных вариантов не носит исчерпывающий характер. Кроме того, имеются ограничения, о которых должен быть осведомлен оператор и целый ряд которых приведен в разделе 7.

3.1 Сравнение подушек

Самое распространенное использование IPM — это использование с целью сравнения подушек для рекомендации пациентам, значение которого заключается в том, чтобы сравнить способность каждой подушки распределять давление равномерно по телу и минимизировать давление на костные вы-

ступы. Данное применение может наглядно показать, что более дешевая по стоимости подушка может, например, оказаться более эффективной по перераспределению статического давления для пациента, чем стоящая дороже подушка, но при этом будет отсутствовать информация о том, какая подушка предоставит пациенту лучшую защиту в динамических ситуациях.

Образ IPM не должен быть единственным решающим фактором. Дополнительные факторы, влияющие на выбор подушки, включают следующее:

- форму, покрой и функцию;
- стабильность позы;
- двигательную активность — перемещение;
- вес подушки;
- микроклимат (тепло-/влагопередача);
- ощущаемый комфорт;
- сложность — требования по эксплуатации и настройке;
- способность клиента выполнить или направить, ухаживать;
- возможность обучить клиента и сиделку;
- количество смен сиделок/персонала.

У IPM есть ограничения, так как полученные показания, как правило, соответствуют статической ситуации, в то время как пациент использует сиденья, находясь в движении (см. 3.4).

3.2 Настройка кресла-коляски

Использование IPM — это необходимый инструмент для настройки регулируемых частей кресла-коляски при одновременном наблюдении за результатами по распределению давления либо по поверхности сиденья, либо по поверхности опоры спины. Согласно [10] наиболее эффективный способ перераспределения давления по подушкам — это перераспределение посредством регулировки высоты опоры стопы. Кроме того, потребуется регулировка опоры стопы и подлокотника для различных подушек, имеющих разную толщину или гибкость/сжимаемость.

Примечание — Оптимальное распределение давления достигается положением частей тела, отличающимся от того, которое предполагается, например: размещение верха бедра параллельно основе сиденья не дает оптимальный угол распределения давления под бедром, так как бедренная кость не идет параллельно поверхности кожи.

3.3 Обучение пациента/сиделки

Система IPM полезна как механизм визуализации данных для обучения пациента. Наблюдение за распределением собственного давления и пиковыми участками служит сообщением о том, как важно контролировать давление. IPM также является ценным инструментом, демонстрирующим эффективность технологий ручной или механизированной разгрузки давления. Данный инструмент используют для обучения движениям или для помощи пациентам в поиске альтернативных позиций на сиденье, распределяющих давление. Например, используют IPM в качестве инструмента биологической обратной связи с целью обучения человека с повреждением спинного мозга тому, как много (мало) ему надо двигаться, чтобы добиться значительного распределения давления в его зонах риска. Карта давления также является наглядным инструментом, демонстрирующим сиделкам последствия неправильной настройки клиенту подушки и кресла. Также ее можно использовать для отображения результатов от различных углов наклона и отклонения назад.

3.4 Динамическая активность

Сегодняшнее поколение систем IPM предоставляет немедленный отклик относительно влияния изменения положения на распределение давления, и, таким образом, использование карт давления исключительно для просмотра статистических положений является нерациональным с точки зрения их потенциала. Рекомендуется предоставить пациенту время для движения на IPM в естественных положениях, которые он будет принимать (например, когда пациент расслабляется, пока терапевт делает заметки). Регистрируют данные относительно того, как клиент двигается, пока выбирает удобное для него положение, и как долго он остается в этом положении, а также является ли данное положение одним из наиболее предпочитаемых положений (см. также 4.3.5).

Население, не использующее кресла-коляски, движется в среднем один раз каждые 6 мин, в то время как наблюдение за пациентами на креслах-колясках свидетельствует о том, что они двигаются в

десять раз меньше и тем самым подвергают свои ткани ягодиц большему риску [6], [9]. Таким образом, возможно, будет полезным выписать подушки, позволяющие пациенту чаще менять одно положение на другое — более комфортное.

Имея различные системы IPM, можно регистрировать сессии, сохраняя данные о самостоятельном управлении пациентом коляской, в модуле интерфейса или посредством беспроводной передачи данных. Информация о различиях в нагрузках слева/справа, например в результате вращения на сиденье, позволит отрегулировать различия. Данные, полученные при сравнении проезда на 10-метровое расстояние по плитке с 10-метровым проездом по ковровой поверхности, а также с траекторией в виде восьмерки и с ездой вверх по уклону, отразят воздействие на систему сиденья, при их наличии, при динамических условиях использования.

В протоколе, предложенном для оценки состояния человека при участии в ряде сценариев сидения, должны быть отражены образы расстояния, максимально достижимого пациентом, слева, справа и впереди. Образ, привязанный к этим движениям пациента, может быть более информативным в качестве наилучшей рекомендуемой опции для сидения. В разработке [7] приведены измерения стабильности позы, так как достижение правильного баланса между стабильностью и динамической активностью имеет важное значение для функциональности человека.

3.5 Соответствие повседневной активности

В идеале оценку состояния пациента необходимо осуществлять с помощью системы IPM, максимально имитируя его повседневную активность (ADL). Влияние активности отдельного пациента на настройку сиденья или настройки сиденья на его активность можно оценить с целью определения ключевых элементов, например: сидение за компьютером, прием пищи, управление креслом-коляской, посещение туалета, езда в транспорте, расслабление перед телевизором и т. д.

4 Сущность метода

Данный раздел предназначен для руководства оператора по использованию протоколов испытания IPM, если клинические цели протоколов ясны, а также по тому, какие приложения, условия и установки, которые необходимо измерить, запланированы. Данный набор инструкций подготовлен с целью ответить на вопрос «как мне необходимо провести данное испытание?». Основные пояснения относительно обоснования предложенных действий приведены в примечаниях.

Различные этапы протоколов сопровождаются вступительным параграфом, целью которого является объяснение диапазонов и определенных данных по инструкциям.

4.1 Инфекционный контроль

Перед началом оценки необходимо учитывать риск перекрестного микробиологического загрязнения пациента и оператора. Системы IPM могут функционировать как «фомит» (вектор) распространения заболевания от одного пациента к другому. Последние исследования указывают на то, что сенсорные пленки, расположенные с обеих сторон, используемые в IPM, подвержены риску загрязнения от подушек сиденья и прочих компонентов системы сиденья, так как они часто подвержены значительной микробиологической нагрузке [3]. Чехлы IPM не всегда обеспечивают достаточную защиту, особенно от микробов, биологических жидкостей и крови. Изолированные мешки — наиболее эффективное средство защиты, с одной стороны, для сенсорных пленок и, с другой стороны, для пациента. Если пленка загрязнена мочой или фекалиями, ее очищают дезинфицирующими салфетками. Однако загрязнение кровью или тканевыми жидкостями может привести к тому, что пленку необходимо будет утилизировать.

Примечание — Изолирующие мешки могут оказывать влияние на выходные данные датчиков IPM. Таким образом, их используют последовательно в пределах имеющейся сессии IPM [3].

4.1.1 Мытье рук

Руки моют до и после проведения оценки.

Примечание — Местные протоколы инфекционного контроля могут включать использование перчаток при выполнении оценки пациента.

4.1.2 Избегание перекрестного инфицирования

К компьютеру не прикасаются, пока не вымыты руки или не сняты перчатки.

4.1.3 Защита пленки

Используют изолирующие мешки в случае необходимости защитить пленку.

4.2 Настройка

Успех сессии испытания при участии пациента основан на возможности использования наиболее эффективно имеющегося времени. Мероприятия, которые можно подготовить заранее до прибытия пациента, должны быть выполнены. Все материалы и инструменты необходимо проверить, испытания и комбинации испытуемых элементов должны быть, при возможности, запланированы заранее.

4.2.1 Установка пленки

До приезда пациента проверяют функционирование пленки (сев на нее самостоятельно), правильность выбора пленки в соответствии с программным оборудованием, предоставление последнего файла калибровки.

4.2.2 Подготовка протокола испытания

Подготавливают протокол испытания для его соблюдения во время сессии, внеся в его форму тип подушки/сиденья/позы/активность, которые необходимо подвергнуть испытанию, а также их порядок с целью минимизации дискомфорта пациента.

4.2.3 Подготовка клиентского файла

С целью экономии времени оценки состояния пациента подготавливают и открывают карту пациента для внесения результатов сессии. Это может быть дополнение записей предыдущей сессии или новый файл для нового пациента.

4.2.4 Согласованность

Необходимо придерживаться ориентации IPM на поверхности, чтобы производить оценку во время сессии пациента. Кабель IPM должен быть расположен в одном и том же направлении (например, вперед, направо) для всех показаний всех сессий. Согласованное положение рук и ног во время повторных испытаний обеспечит более достоверные результаты.

4.2.5 Проверка ориентации пленки

Проверяют, чтобы IPM была выровнена на сиденье.

4.2.6 Проверка положения пленки

Располагают IPM на подушке таким образом, чтобы ягодицы полностью захватывали активную сенсорную зону пленки. При этом обычно задний ряд IPM расположен позади заднего края поверхности сиденья.

Пленка может быть значительно больше изучаемой поверхности, если кресло-коляска небольшое. В этом случае избегают образования больших складок в системе IPM на краю подушки или поверхности.

4.2.7 Разглаживание пленки по подушке

Проверяют, чтобы пленка была расправлена по контурам подушки во избежание образования бугров.

Примечание — Способность IPM соответствовать данным контурам очень важна для способности поверхности к перераспределению давления.

4.2.8 Акклиматизация испытуемых подушек

Проверяют, чтобы все подушки находились при комнатной температуре перед тем, как их используют в системе оценки IPM.

Примечание — Разница в температуре может оказывать влияние на отклик определенного материала на нагрузку. Например, подушки из вязко-эластичной пены или геля, хранящиеся при холодной температуре, могут изначально быть более жесткими, и пациенту потребуется больше времени, чтобы разместиться на подушке.

4.3 Перемещение пациента и расположение клиента на месте

Некоторым пациентам понадобится помощь в бережном перемещении на пленку для проведения сессии IPM, например: подъем пациента с помощью безопасных соответствующих подъемных технологий, для того чтобы минимизировать воздействие поперечной силы и силы трения на пленку и пациента во время перемещения. Несоблюдение достаточных допусков может не только создать вредоносные касательные напряжения, но и способствовать образованию складок на пленке, сгибов или смещения пленки во время перемещения пациента.

4.3.1 Настилы для перемещения

Избегают использования настилов для переноса пациентов в том случае, если присутствует риск повреждения датчиков.

4.3.2 Удаление излишних предметов

Пленку располагают как можно ближе к коже пациента, убирая, по возможности, излишние предметы, такие как подвески, мягкие подкладки и т. п., которые могут использоваться при переносе пациента на пленку.

Необходимо рассмотреть возможность составления карты давления пациента в тех условиях, в которых он существует, например если подвеска обычно остается на месте в течение дня, затем, при возможности, составляют карту с подвеской, оставшейся на месте, но при этом IPM располагают между подвеской и пациентом.

4.3.3 Проверка после переноса

Проверяют, чтобы сенсорная пленка оставалась на месте после перемещения пациента: была выровнена на сиденье, не имела складок. В случае необходимости пленку приводят в порядок.

Примечание — Использование пластикового изолирующего мешка зачастую влияет на соскальзывание пленки во время перемещения. Из-за изолирующего мешка пациент может скользить на сиденье. Необходимо принимать особые меры предосторожности с пациентами, которые могут быть склонны к соскальзыванию вперед, как, например, пациенты с неустойчивым равновесием, низким мышечным тонусом, задним тазовым наклоном и/или открытым углом в тазобедренных суставах.

4.3.4 Последовательность в испытаниях

Проверяют, чтобы пациент находился в сидячем положении, по которому можно сравнить одну установку с другой или одну поверхность с другой. Используют стандартные протоколы для описания позы пациента в кресле-коляске [11].

4.3.5 Время реагирования

Оставляют время, для того чтобы принять удобное положение, перед регистрацией данных сессии. Это время включает время обустройства на подушке (сглаживание эффекта деформации между одеждой пациента и материалом подушки).

Примечание — Время реагирования отличается из-за различий в тканях и материалах подушки. Подушкам из материалов, изменяющихся во времени, требуется больше времени для принятия формы. Подушки, наполненные воздухом или состоящие из эластичной пены, имеют более короткое время реагирования (от 3 до 5 мин) по сравнению с подушками, сделанными из вязких материалов (вязкая жидкость или вязкоэластичная пена), которым требуется больше времени для принятия формы (от 5 до 7 мин) [3].

В целях безопасности клиента общее максимальное время сидения во время оценки IPM не должно быть превышено при наличии временных ограничений (например, по причине имеющегося пролежня).

4.4 Предоставление карты давления пациенту

Многим пациентам и сиделкам необходимо предоставить информацию относительно IPM и данных, которые они увидят на экране. В противном случае они могут испытывать опасения на предмет того, что происходит. Объяснение специфики работы оборудования также может быть полезным.

4.4.1 Положение экрана

Необходимо расположить пленку IPM под пациентом в начале сессии, для того чтобы пациент привык к ней, пока терапевт готовится. Расположение экрана таким образом, чтобы пациент его не видел во время считывания результатов, минимизирует возможность нежелательных движений со стороны пациента, чтобы посмотреть на экран, или корректировки положения пациента, для того чтобы повлиять на показания. Как альтернатива в образовательных целях, картинки на экране могут быть использованы для демонстрации определенных моментов пациенту или сиделке.

4.5 Сбор данных

Данные могут закрепить или опровергнуть первоначальную оценку, но не могут быть использованы исключительно для принятия решений. Клинические наблюдения и экспертиза должны быть неотъемлемой частью процесса оценки.

4.5.1 Установка положения костных выступов

Перед началом оценки пациента на собственной подушке (при ее наличии) его усаживают прямо на пленку IPM и на более твердую поверхность, например стол для проведения оценки или на подуш-

ку из пены. Сканируют данные, хранят их и описывают, в каких местах у пациента имеются костные выступы, отмечая такие места руками и помечая координаты на экране. Это поможет дать ответы на вопросы, приведенные ниже:

- Какая именно костная архитектура пациента?
- Еще что-то имеется?
- Подвижный?
- Имеются ли очевидные перекосы?
- Как вращается таз и т. п.?

4.5.2 Запись одного и более образов

После того как получены результаты первой установки (см. 4.5.1), документируют (см. раздел 5) детали по установке перед тем, как переходить к следующему сценарию (который может представлять собой установку сиденья, с которым пришел пациент). Существуют варианты: либо сделать «моментальный снимок» установки, либо вести продолжительную регистрацию данных в течение определенного периода времени. Последний вариант имеет большую ценность для оценки динамического сидения и сидячей активности.

4.5.3 Повторение процесса

Повторяют указанное выше до тех пор, пока не будут зарегистрированы все требуемые установки.

4.5.4 Проверка образов

Пока данные по установке пациента записываются, терапевт должен проверять пленку и контактирование пациента с пленкой для перекрестной проверки источников превышающих или непредвиденных аспектов в показаниях IPM. Возникшие точки пережатия могут быть вызваны складками на пленке или одежде или предметами, находящимися в карманах (см. 6.1).

4.5.5 Подтверждение образов

Используют собранные данные и профессиональный опыт для оценки первоначального экспертного врачебного мнения.

Примечание — Одна из ошибок, которую совершают новые пользователи систем IPM, — это ожидание того, что система примет решения за них. Другая ошибка – не учитывают личный опыт и начинают обрабатывать решения, имеющиеся у них в распоряжении.

5 Документирование

Документация, представленная в полном объеме, — это ключ к эффективному использованию системы IPM. Первый уровень — запись информации о пациенте.

Примечание — Она может включать (без указания конкретного порядка по значимости) в зависимости от местных протоколов:

- ID#/ФИО (соблюдая руководство по персональным данным);
- дату;
- установку оборудования (основные данные);
- модель подушки, ее возраст, ширину — глубину, а также толщину;
- модель опоры для спины;
- модель кресла-коляски, ширину — глубину;
- угол между сиденьем и спинкой;
- сагитальный угол сиденья;
- положение опоры ступни (нагрузка голени/распределение давления);
- позу: отмечают нарушения положения тела или асимметрию; отображают позу с помощью воспроизводимого метода, использующего количественное выражение [11];
- положение верхних и нижних конечностей, подходящее для перераспределения давления;
- уровень риска по стандартной шкале (например, Брейдона или Нортона) или с использованием низкого, среднего или высокого, основанного на ощущениях, мобильности, истории пролежня, частоте разгрузки давления;
- лечащих врачей и медицинский персонал, по необходимости.

5.1 Протокол наименования файла

Используют унифицированный протокол наименования файла для каждого пациента при проведении всех сессий IPM.

5.2 Расположение файла

Определяют местоположение сохранения сессии IPM. Это можно сконфигурировать различными способами. Цель этого — упорядоченные, легко отслеживаемые файлы.

5.3 Незамедлительное написание примечаний

Фиксируют примечания одновременно с образами на протяжении всего времени получения данных об установках, положении, позе и обстоятельствах, существующих на определенный момент, так как вышеперечисленное является наиболее важным для данных по давлению, и через несколько минут, дней, часов о них могут забыть. Используют стандартные протоколы для описания позы пациента в кресле-коляске [11]. Комментарии относят к соответствующей скан-копии и хранят их вместе с ней.

Примечание — Делают записи, которые могут помочь при изучении в дальнейшем. Это поможет ответить на вопросы, приведенные ниже:

- Зачем необходимо вносить изменения или тратить деньги?
- Почему простое решение не может быть эффективным?
- Как выполнено простое решение?
- Как выполнено альтернативное решение для клиента?

5.4 Отчеты

Большая часть программного обеспечения IPM дает возможность напечатать отчет, или экспортировать данные, или экспортировать данные в программное обеспечение Microsoft Office, например Word, Excel, PowerPoint или аналогичные. В качестве альтернативы рассматривают возможность копирования экрана в одно из данных приложений. Отчет можно также сохранить в качестве файла PDF.

5.5 Фотодокументирование

Используют соответствующее фото- и видеодокументирование для регистрации позы и установок сиденья и обозначают их соответствующим образом. Программное обеспечение IPM может вставлять фотографии или видео в сессии. Можно записать подушку или установку при испытании на доске или обозначить заметным ярлыком на фото для указания того, для каких данных предназначено видео/фото. Проверяют, чтобы было получено заявление на размещение фотографии согласно соответствующим протоколам/действующему законодательству.

5.6 Резервное копирование данных

Делают резервные копии данных, например на случай поломки компьютерного программного обеспечения. Проверяют, чтобы соблюдались местные протоколы резервного копирования.

6 Интерпретация

Фактически только пиковые давления использовались в качестве начального интерпретативного инструмента для анализа данных IPM. Однако исследования показали, что одни значения пикового давления не надежны и/или не воспроизводимы [7]. Также важно знать, исчезнет ли давление при вмешательстве с целью снизить пиковое давление (возникнет ли пиковое давление, если пациент более подвержен повреждению тканей?). Таким образом, тенденция сместилась в сторону от регистрации исключительно значений пикового давления для оценки распределения давления по всей опорной поверхности и их соответствующих сравнений.

6.1 Неожидаемый образ

Если появляется неожидаемый образ, проверяют, является ли он инструментом. Неожидаемые значения могут возникнуть по следующим причинам:

- морщины на пленке;
- морщины, швы, карманы и т. д. на одежде пациента;
- вещи, оставленные в карманах;
- плохое размещение пленки;
- бугры на пленке;
- истечение даты калибровки;
- поврежденная пленка.

Проверяют вручную и на ощупь на наличие перечисленного выше. IPM может показать что-то важное, что, несмотря на годы опыта, возможно, упустили, или что не могло быть установлено зрительно и на ощупь.

6.2 Неидеальный образ

Иногда картинка может быть неидеальной, например: правый большой вертел бедренной кости пациента дает результаты на уровне или более 200 мм рт. ст. и некоторое время был без инцидентов. Если единственной альтернативой является высокое давление на альтернативную зону с доказанным риском, скажем правый седалищный бугор, то лучшим подходом будет оставить все, как есть, но контролировать на протяжении определенного периода времени.

6.3 Образ не показывает ничего аномального

В определенных ситуациях у пациента имеются свидетельства повреждения тканей, но на сиденье все выглядит благополучно по системе IPM. Если складывается такая ситуация, то осматривают местоположение раны и изучают историю болезни. Деятельность пациента вне кресла-коляски может быть источником проблемы. Некоторые исследования и практический опыт свидетельствуют: проблема вызвана тем, что большую часть времени пациент проводит в постели, а не в кресле. В таком случае необходимо проводить оценку IPM на других поверхностях, таких как кровать или мебель в доме. Даже если в наличии имеется только пленка с размерами сиденья, она может быть использована для оценки карты давления в кровати и на других поверхностях. Проблемы с тканями могут также быть вызваны температурно-влажностным режимом, поперечной силой, что не представляется возможным определить с помощью системы IPM. Касательные силовые напряжения могут генерироваться на сиденье (например, по причине соскальзывания) или возникать во время активности, такой как вытягивание, движение вперед или перемещение.

6.4 Изображения и метрические показатели IPM

Метрические показатели, приведенные ниже, могут быть использованы в целях руководства по интерпретации образов IPM. Другие возможные мероприятия приведены в разделе 2.

6.4.1 Изобара (2-D)/изображение контура

Данный тип изображения отражает давление одинаковых или аналогичных значений одним цветом. Синий конец спектра представляет собой более низкое давление, в то время как красный конец спектра ——зоны более высокого давления.

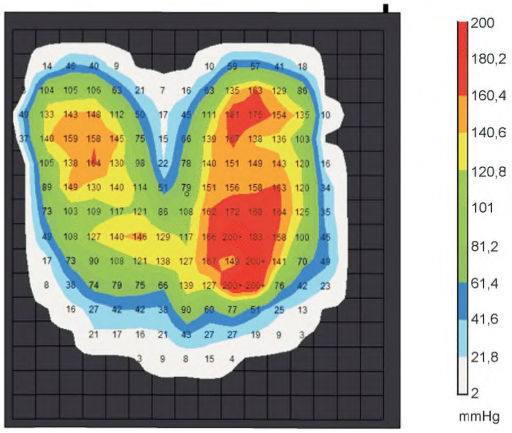


Рисунок 3 — Изображение контура

Большинство систем IPM позволяют пользователю регулировать шкалу, для того чтобы цвет соотносился с определенным диапазоном давления. Таким образом, необходимо с особой осторожностью принимать определенный цвет в качестве хорошего или плохого.

Полезно минимальное значение устанавливать на уровне, незначительно превышающем нулевое давление, для того чтобы избавиться от уровней «шумов» фона, которые не относятся к сидящему человеку.

Регулировка шкалы таким образом, чтобы показатели брали по максимуму от шкалы, имеет преимущество более четкого различия того, что происходит под пациентом в различных контактных точках. Для пациентов с более маленьким весом, в частности, полезно расширить показатели шкалы: посмотреть на одном образе, какое давление максимальное для этого пациента, и установить верхнюю границу шкалы чуть выше данного значения.

Примечание — Некоторые врачи сбрасывают максимальное значение шкалы до искусственно низкого значения, для того чтобы заставить пациентов изменить поведение для уменьшения «красных» зон.

6.4.2 3-D/изображение поверхности

Данное изображение дает трехмерное графическое представление (3-D) давления в отношении его местоположения на пленке. Более высокое давление представлено пиками на 3-D-дисплее. То, что выглядит как горный хребет на данном изображении, хуже для пациента, чем ряд «предгорий». Образ горного хребта имеет более высокие градиенты или степень изменения давления от одной точки до другой (см. также 6.4.4 или 2.2).

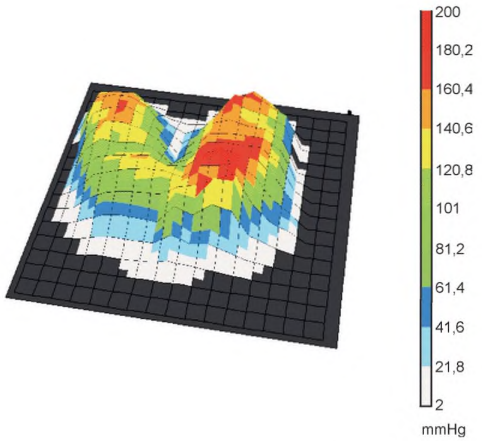


Рисунок 4 — Изображение поверхности

Необходимо принимать во внимание, что изображение 3-D не представляет собой профиль анатомии пациента и, следовательно, не может быть использовано в качестве очертания, например контура куска мыла. Это график давления на пленке IPM в каждой сенсорной точке. Как изображение 2-D, так и изображение 3-D помогают выявить зоны высокого давления и тем самым возможные зоны повышенного риска повреждения тканей.

6.4.3 Центр давления CoP

Данная характеристика изображает маркер центра давления CoP, который представляет собой место на пленке, на которое суммарная нагрузка всего контактного давления (т. е. часть веса тела, которая переносится на сиденье через пленку) воздействует так, как если бы она представляла собой сосредоточенную нагрузку вместо распределенной нагрузки. Данный маркер может быть использован для оценки асимметрии (см. также 6.4.5). Маркер центра давления CoP помогает оценить, переместило ли вмешательство давление вперед от седалищного бугра и далее под бедра. С другой стороны, если у пациента гибкий, перекошенный влево таз, базовая карта скорее всего покажет сдвиг центра давления CoP влево. Различные установки подушек и сидений будут иметь различную эффективность для снижения перекоса. Никакое вмешательство в перемещение центра давления CoP в сторону центральной точки не сможет помочь в выборе правильного решения.

При непрерывной записи результатов динамической активности отслеживание центра давления CoP дает информацию о том, каким образом на симметрию влияет активность.

Примечание — Местоположение центра давления CoP в основном зависит от позы пациента в общем. Небольшие изменения в позе субъекта (например, наклон головы или вытягивание шеи, положение ступней и рук или плечей) могут внести значительные изменения в местоположение центра давления CoP. Проверяют, чтобы

пациент находился в стандартной и воспроизводимой позе перед тем, как производить измерения, и перед тем, как сравнивать два сиденья или две сессии испытаний, и после лечения.

6.4.4 Градиент

Данные градиента отражают пространственные изменения в давлении. Высокие градиенты встречаются, когда давление быстро меняется с низкого на высокое на близлежащих датчиках. Изображение 3-D полезно для оценки градиента. Чем круче «склон холма», образованный пиками, тем выше градиент. Высокие градиенты указывают либо на плохой охват, либо на плохую разгрузку костных выступов. Чем выше градиент, тем выше силы деформации сдвига, которым, вероятно, подвергаются ткани. Чем выше градиент, тем больший вред причиняется подкожным клеткам (особенно вокруг костных выступов) и тем выше сопротивляемость потоку крови, достигающему наивысших точек давления.

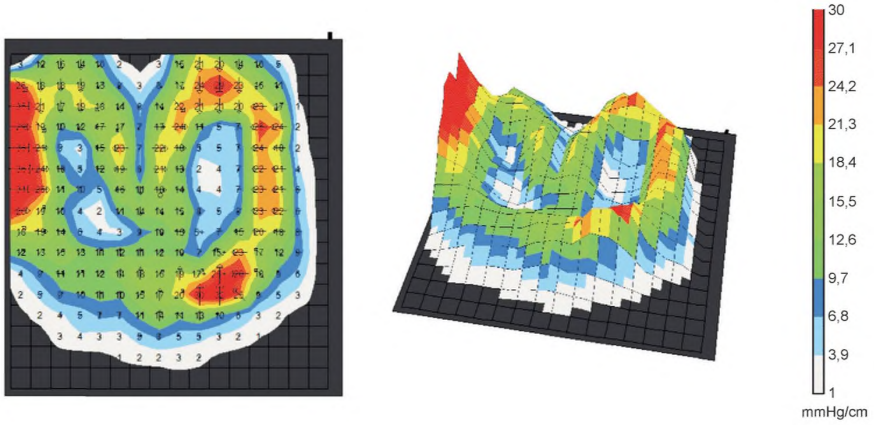


Рисунок 5 — Контур градиента и изображение поверхности для графика давления на рисунке 3 и рисунке 4

6.4.5 Асимметрия

Данные визуальные и цифровые измерения демонстрируют разность давления или формы. Она, как правило, именуется величиной или направлением асимметрии. Асимметрия указывает на вероятную необходимость дальнейшей оценки позы и модификаций сиденья и отражает ортопедическую деформацию (например, косой таз, сколиоз и т. п.), постуральный дисбаланс (например, функциональная худоба) или некорректную настройку сиденья (например, некорректная высота опоры ступни). Асимметрия на IPM — это не всегда «плохо». Для некоторых пациентов асимметрия предлагает повышенную стабильность или позволяет выбрать более функциональное положение других частей тела, таких как голова или плечевой пояс.

6.4.6 Интерполяция

Большинство людей используют дисплей IPM, когда программное обеспечение изучает каждое индивидуальное значение датчика и значения ближайших датчиков и развертывает различия в ряды шагов так, как если бы было больше датчиков по всей территории, чем в реальности. Это дает изображение, которое больше похоже на контурную карту и которое более удобно для понимания пользователем. Данный процесс программного обеспечения называется интерполяцией.

Значения давления остаются неизменными. Единственное, что изменяется, как рисуется образ давления 2-D. Это может помочь опытным терапевтам в идентификации объектов или прочих характеристик на данном дисплее, которые могут быть невидимыми или неочевидными на неинтерполяционном дисплее.

6.4.7 Выравнивание

Выравнивание — это математическая технология, которая старается собрать важные образцы данных, которые могут быть неочевидными и невидимыми в исходных данных, при этом удаляя шум. Другими словами, программное обеспечение идентифицирует выпадающие значения и, таким образом, возможные источники ошибок (выравнивание включает подгонку многозвенника 3-D к множеству точек 3-D). Из трехмерного дисплея изобара выравнивание смешивает цвета и диапазоны смежных датчиков. В некоторых системах IPM выравнивание сохраняет самые высокие значения.

Если выбрана опция выравнивания для одной подушки, используют выравнивание для всех подушек в данной сессии оценки пациента, что позволяет выполнить правильное относительное сравнение подушек.

7 Ограничения

Данный раздел рассматривает основные факторы, которые могут оказывать влияние на эффективность сессии измерения или ее клиническое значение в оценке системы сиденья кресла-коляски.

7.1 Прогнозирование пролежней

В большом количестве документов по этиологии пролежней отражены исследования по идентификации уровня длительной механической нагрузки на кожу и мягкие ткани, за пределом которого ткани будут повреждены. Результатом данных исследований стали данные качественных наблюдений, которые можно подытожить следующим образом.

Под воздействием давления и поперечных сил происходит повреждение тканей. Существует взаимосвязь между временем, величиной внешней нагрузки и риском получения пролежня. Считается общепринятым, что высокое значение требует меньшего количества времени, чтобы вызвать пролежень. Низкие нагрузки также могут привести к пролежням, но для их возникновения может потребоваться больше времени.

В определенных случаях мускулы более восприимчивы к повреждению, чем кожа или жировая ткань.

Внешние поперечные силы причиняют больше повреждений, чем нормальные силы (однако поперечные силы не встречаются при отсутствии нормальных сил).

Самые высокие усилия и напряжения находятся внутри (т. е. около костных выступов) и ведут к глубоким пролежням [5].

Давление будет являться фактором, который в совокупности с другими факторами ведет к повреждению тканей, но на поверхности (большинство NPUAP/EPUAP — стадии 1 и 2 пролежней), вероятно, другие элементы станут основной причиной повреждения, такие как микроклимат (см. 7.2), трение или деформация при сдвиге. Существует большая вероятность, что стадии 3 и 4 пролежней будут вызваны давлением, и это будет результатом повреждения ткани около костного выступа, распространяющегося наружу.

Таким образом, поскольку IPM используют в качестве инструмента помощи в прогнозе образования язв от давления, необходима осторожность с учетом прочих факторов при ее применении.

7.2 Микроклимат

Микроклимат, а именно локальная температура и влажность, имеет существенное влияние на целостность кожного покрова и считается, по данным некоторых источников, основной причиной пролежней стадий 1 и 2 наряду с повреждениями от деформации сдвига. IPM не дает никаких руководящих указаний относительно влияния, которое могут иметь эти факторы, но необходимо давление, для того чтобы оказывать действие на них всех.

7.3 Одежда

Одежда оказывает влияние на целостность тканей, и оценку большинства людей проводят в одежде, которая надета на них при посещении клиники. Для тех, кто обеспокоен образованием бугров при расположении IPM между подушкой и пациентом: следует иметь в виду, что в большинстве случаев одежда оказывает большее воздействие, чем современные пленки IPM. Более того, если одежда и пленка не меняются в течение оценки, сравнение в данных условиях может быть осуществлено между поверхностями или положениями.

Необходимо обращать внимание на «артефакты», которые возникают на картинке, например, из-за запонок или швов на джинсах. Если они появляются на картинке, то, вероятнее всего, оказывают влияние на изображение пациента. Различные объекты, такие как ключи, расчески, бумажники и т. п. в задних карманах, часто хорошо отображаются на картинках, и пациенту необходимо сообщить о потенциальном вреде, который могут причинить ему данные объекты.

7.4 Воспроизводимость и относительные значения

IPM показывает значения давления, полученные в определенное время при определенной установке. Однако, если требуются воспроизводимые абсолютные значения, существуют лучшие инженерные инструменты для решения данных целей, чем IPM, такие как тензиометрические датчики. С клинической точки зрения распределение давления более важно, чем индивидуальные значения давления. Также если давление перенаправляется от одного места в другое, новое место лучше или хуже для пациента? Не существует правильного или неправильного давления, хотя могут быть значения, которые лучше или хуже для отдельного пациента. Значения для отдельного человека будут изменяться и не будут воспроизводиться из-за деформации тканей человека и подушки, изменения положения, утомления и т. д.

7.5 Влияние позы

«Идеальная» поза для человека, например нейтрального таза, может быть позой, которая повышает нагрузки на седалищный бугор. «Лучшую» карту давления пациент может иметь при нефункциональном положении. Поэтому важно, чтобы все аспекты принимались в расчет и исключительно образ не использовался для определения, является ли подушка или поза правильной или неправильной.

7.6 Частота выборки

Встроенная частота выборки (скорость сбора данных) системы IPM, как правило, не более 100 Гц максимум. Этого недостаточно для сбора значимых данных, относящихся, скажем, к вибрационному поведению кресла-коляски или установкам сиденья, так как частота вибраций может быть выше частоты выборки системы. С другой стороны, получение трех показателей в секунду (3 Гц) достаточно для использования в системе сиденья для получения баланса между идентификацией изменений во времени и получением большего количества данных, чем необходимо.

Библиография

[1] ISO 7176-5 Wheelchairs — Part 5: Determination of dimensions, mass and manoeuvring space (Кресла-коляски. Часть 5. Определение размеров, массы и площади для маневрирования)

[2] ISO 7176-26 Wheelchairs — Part 26: Vocabulary (Кресла-коляски. Часть 26. Словарь)

[3] Davis K., & Call E. (2013) Evidence-based guidelines for IPM: final research findings Proceedings of the International Seating Symposium March 7—9, Nashville, TN p101 (Дэвис К. и Колл Е. (2013) Руководство для системы IPM, основанное на доказательных данных: итоговые результаты исследования. Работа международного симпозиума по сиденьям 7—9 марта, Нэшвиль, TN, с. 101)

[4] Drummond D. et al. Relationship of spine deformity and pelvic obliquity on sitting pressure distributions and decubitus ulceration. J Ped Orthoped. 1985, 5 pp. 396—402 (Драммонд Д. и др. Взаимоотношение деформации шейного отдела позвоночника и косого таза на распределение давление при сидении и образовании язв от пролежней. Дж. Пед Ортопед. 1985, 5, с. 396—402)

[5] Gawlitta D. et al. The relative contributions of compression and hypoxia to development of muscle tissue damage: an in vitro study. Ann. Biomed. Eng. 2007, 35 pp. 273—284 (Гаулитта Д. и др. Относительный вклад компрессии и гипоксии в повреждение мышечных тканей: лабораторное исследование. Энн. Биомед. Eng. 2007, 35, с. 273—284)

[6] Linder-Ganz E. et al. (2005) Frequency and extent of spontaneous motion to relief tissue loads in normal individuals seated in a wheelchair Summer Bioengineering Conference, June 22—26, Vail, CO (Линдер-Ганц Е. и др. (2005) Частота и объем спонтанных движений с целью ослабления нагрузок на ткани обычных людей, сидящих в кресле-коляске. Летняя биоинженерная конференция, 22—26 июня, Вейл, CO)

[7] Sprigle S. et al. Reliability of bench tests of interface pressure. Assist. Technol. 2003, 15 pp. 49—57 (Спрингл С. и др. Надежность лабораторных испытаний давления на стыке – Асист. Технол. 2003, 15, с. 49–57)

[8] Sprigle S. et al. Development of valid and reliable measures of postural stability. J. Spinal Cord Med. 2007, 30 pp. 40—49) (Спрингл С. и др. Разработка действующих и надежных мер позиционной стабильности. Дж. Спинал Корд – Мед., 2007, 30, с. 40—49)

[9] Stockton L., & Parker D. Pressure relief behaviour and the prevention of pressure ulcers in wheelchair users in the community. J. Tissue Viability. 2002, 12 pp. 84, 88—90, 92 (Стоктон Л. и Паркер Д. Понижение давления и предотвращение пролежней пользователей кресел-колясок в обществе. Дж. Жизнеспособность тканей. 2002, 12 стр. 84, 88—90, 92)

[10] Swain I.D., & Peters E. (1997) The effects of posture, body mass index and wheelchair adjustment on interface pressures Evaluation Report MDA/97/20 Medical Devices Agency, Department of Health (Свейн И.Д. и Петерс Е. (1997) Эффект от поз, индекса массы тела и регулировки кресла-коляски на давление на стыке. Отчет об оценке MDA/97/20. Агентство по медицинским приборам. Департамент здравоохранения)

[11] Waugh K. et al. A clinical application guide to standardized wheelchair seating measures of the body and seating support surfaces Assistive Technologies Partners. University of Colorado, 2013 (Box К. и др. Клиническое руководство по измерению стандартных сидений кресел-колясок и опорных поверхностей. Ассистив технолоджиз партнерс. Университет Колорадо, 2013)

УДК 615.478.3.001.4:006.354 ОКС 11.180

Ключевые слова: сиденья кресел-колясок, руководящие указания, отображение распределения давлений на тело, клиническая оценка сидений

БЗ 10—2019/128

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 13.09.2019. Подписано в печать 09.10.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,51.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru