



МОБИЛЬНОЕ
ПРИЛОЖЕНИЕ
СпиноМетр

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

СпиноМетр

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Мобильное приложение СпиноМетр. Руководство пользователя

Содержание

О СИСТЕМЕ	4
НАЗНАЧЕНИЕ	4
ВОЗМОЖНОСТИ	5
УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	6
УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ.....	6
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	7
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	8
ФУНКЦИОНАЛ ПРИЛОЖЕНИЯ	9
СТАРТОВОЕ ОКНО ПРИЛОЖЕНИЯ.....	10
РАБОТА В РЕЖИМАХ «САГИТТАЛЬНЫЙ БАЛАНС»	12
СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	15
ЭКСПОРТ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧЕРЕЗ EMAIL И МЕССЕНДЖЕРЫ, СОХРАНЕНИЕ НА GOOGLE ДИСК.....	17
ПРОСМОТР СОХРАНЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	18
УДАЛЕНИЕ СОХРАНЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	19
РАБОТА В РЕЖИМЕ «ТРАНСПОРТИР»	20
СПРАВОЧНЫЙ РЕЖИМ.....	22
АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ	24



О СИСТЕМЕ

Мобильное приложение «СпиноМетр» разработано коллективом лаборатории «Системы поддержки принятия врачебных решений» образовательного научно-исследовательского института наноструктур и биосистем СГУ имени Н.Г. Чернышевского при поддержке Фонда перспективных исследований.

Email: cdss@sgu.ru

Website: <https://www.sgu.ru/structure/nano-bio/cdss>

«СпиноМетр» является удобным мобильным инструментом, позволяющим быстро и точно измерять параметры сагиттального баланса, а также проводить оценку глобального дисбаланса позвоночно-тазового комплекса «на ходу» как на распечатанном снимке, так и на снимке, открытом на экране компьютера.

Приложение обладает интуитивным русскоязычным интерфейсом.

Важной особенностью мобильного приложения «СпиноМетр» является наличие встроенного справочника с полным описанием измеряемых параметров сагиттального баланса и формул, используемых приложением для пересчета теоретических значений угловых параметров.

НАЗНАЧЕНИЕ

Соблюдение сагиттального баланса или нейтрального вертикального выравнивания позвоночника в сагиттальной плоскости – одна из основных целей хирургических, эргономических и физиотерапевтических процедур. Необходимость коррекции сагиттального профиля пациента при выполнении операций на позвоночно-тазовом комплексе обоснована как медицинской практикой, так и биомеханическими расчетами. Оптимальный сагиттальный баланс позволяет получить оптимальное с точки зрения биомеханики напряженно-деформированное состояние как элементов позвоночника, так и установленных имплантатов. Что в свою очередь, снижает риск развития дегенеративных изменений в смежных позвоночно-двигательных сегментах.



Параметры сагиттального баланса используются также в послеоперационных обследованиях для оценки успешности операции и предотвращения осложнений при лечении пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночно-тазового комплекса.

Мобильное приложение «СпиноМетр» предназначено для упрощения процесса измерения и расчета параметров сагиттального баланса позвоночно-тазового комплекса, а также автоматизации оценки глобального дисбаланса позвоночно-тазового комплекса. Приложение также позволяет измерять произвольные углы (в режиме «Транспортир»).

ВОЗМОЖНОСТИ

Мобильное приложение «СпиноМетр» позволяет:

- Проводить измерения и расчет следующих параметров:

Основные угловые тазовые параметры:

- Pelvic Incidence;
- Pelvic Tilt;
- Sacral Slope.

Основные угловые параметры позвоночника:

- Lordosis L4-S1;
- Global Lordosis L1-S1.

Дополнительные угловые параметры позвоночника:

- Spino-Cranial Angle;
- Spino-Sacral Angle;
- Lordosis C2-C7;
- Occipito-C2;
- C7 Slope.

Дополнительные параметры позвоночника:

- C7TA;
- Angle of femur obliquity (FOA);
- Angle of tilt compensation (PTCA).



- Проводить оценку глобального дисбаланса (Full Balance Integrated index - интегративный индекс расчета баланса).
- Работать в режиме «Транспортир».
- Сохранять результаты измерений и расчетов.
- Экспортировать результаты измерений и расчетов через email и мессенджеры, сохранять на Google Диск.

Внимание!

Для правильного расчета параметров на снимке должна быть сагиттальная проекция позвоночника.

УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Для использования мобильного приложения достаточно навыков владения мобильным телефоном под управлением операционной системы Android, знаний основ геометрии и основ медико-биологических и клинических дисциплин для интерпретации результатов лучевой диагностики.

Внимание!

Для использования результатов измерений в клинической практике при принятии врачебных решений необходимо обладание профессиональными врачебными компетенциями и клиническим опытом.

УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Мобильное приложение «СпиноМетр» предназначено для смартфонов, работающих под управлением операционной системы Android 4.4 (KitKat) и выше.

Для выполнения измерений приложение использует встроенные датчики мобильного телефона: акселерометр и датчик магнитного поля.

Для обеспечения корректности измерений приложение контролирует предельное отклонение плоскости экрана телефона от вертикальной оси.



ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

После установки исполняемого файла приложения появится серия окон, приведенная на рисунке 1. В первом окне следует нажать на кнопку «Установить», во втором – на кнопку «Готово». После этого пиктограмма приложения появится на рабочем столе мобильного телефона.

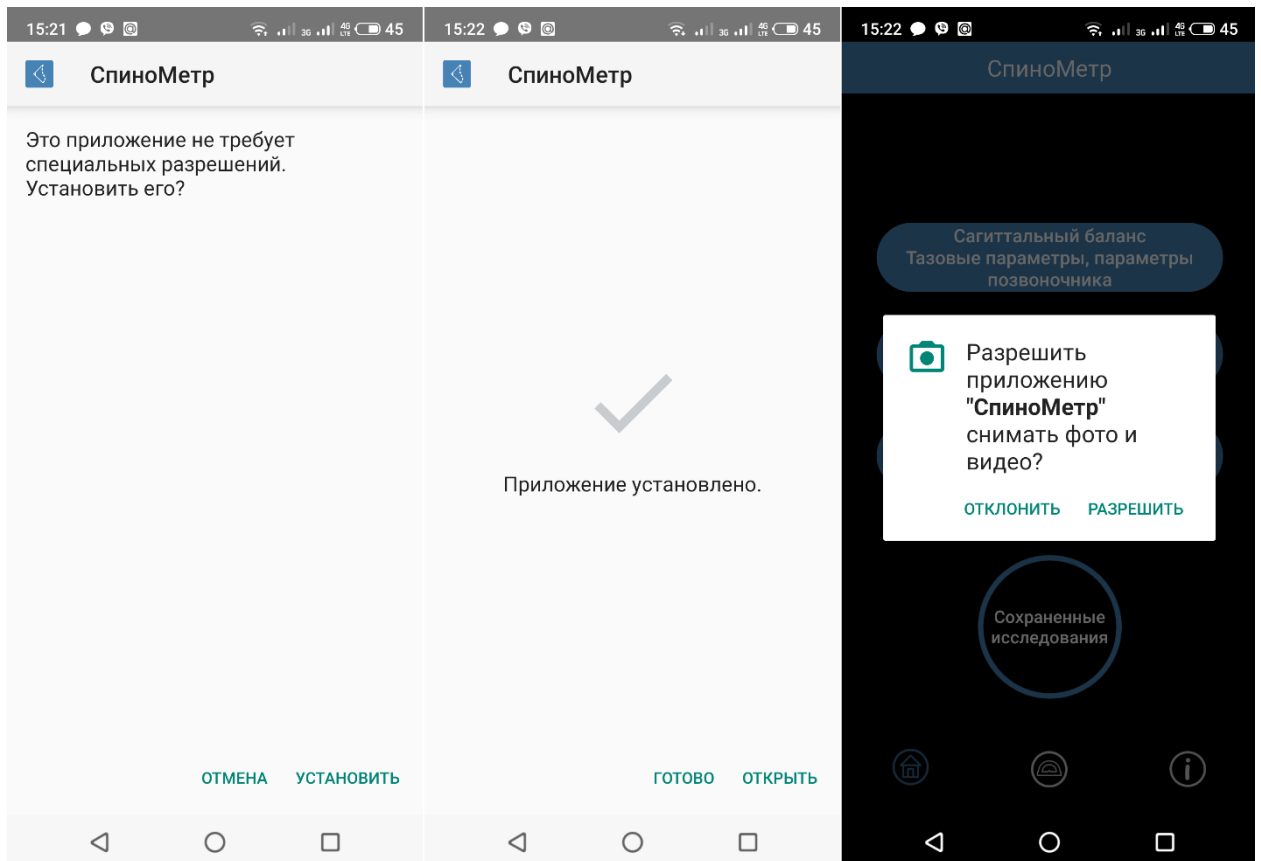


Рисунок 1 – Серия окон в процессе установки

После установки следует запустить приложение, нажав на иконку с логотипом, приведенном на рисунке 2.



Рисунок 2 – Логотип (пиктограмма) мобильного приложения «СпиноМетр»



Кроме того, первый раз запустить приложение можно в процессе его установки, нажав на кнопку «Открыть» во втором окне рисунка 1. Приложение откроется. Для корректной работы приложения следует разрешить ему снимать фото и видео (окно 3 рисунка 1).

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Для выполнения измерений плоскость экрана мобильного телефона должна находиться в вертикальном положении. Это обеспечит наименьшую погрешность измерений. Объект исследования (рентгенограмма, монитор компьютера, визуализирующий рентгенограмму или КТ, либо иной объект) должен располагаться параллельно корпусу телефона, то есть также находиться в строго вертикальной плоскости. Величина угла отклонения плоскости экрана мобильного телефона от вертикального направления в градусах отображается внутри окружности в правой части экрана.

В случае отклонения плоскости экрана мобильного телефона от вертикального положения более чем на 5 градусов приложение блокирует возможность фиксации результата измерения, при этом величина угла отображается внутри окружности на экране красным цветом (рисунок 3).

Внимание!

Контроль строго вертикального положения объекта исследования, а также параллельного расположения объекта исследования и корпуса мобильного телефона производится пользователем приложения самостоятельно.



Рисунок 3 – Пример блокировки фиксации измерений при превышении допустимого отклонения от вертикальной оси.

ФУНКЦИОНАЛ ПРИЛОЖЕНИЯ

Мобильное приложение «СпиноМетр» может функционировать в одном из следующих режимов работы:

1. Режим проведения измерений «Сагиттальный баланс: Тазовые параметры, параметры позвоночника».
2. Режим проведения измерений «Сагиттальный баланс: Дополнительные параметры позвоночника».
3. Режим проведения измерений «Сагиттальный баланс: Оценка глобального дисбаланса».
4. Режим проведения измерений «Транспортер».
5. Просмотр сохраненных исследований.



6. Справочный режим (встроенный справочник).

СТАРТОВОЕ ОКНО ПРИЛОЖЕНИЯ

Внимание!

Для правильного расчета параметров на снимке должна быть сагиттальная проекция позвоночника.

На рисунке 4 приведен вид стартового окна мобильного приложения «СпиноМетр». В таблице 1 кратко описан функционал каждого из элементов окна.

Таблица 1 – Стартовое окно мобильного приложения «СпиноМетр»

Номер области рисунка 4	Наименование области рисунка 4	Функции области рисунка 4
1	Кнопка «Сагиттальный баланс: Тазовые параметры, параметры позвоночника»	<p>Позволяет измерять, рассчитывать и сохранять следующие параметры:</p> <p>Основные угловые тазовые параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelvic Incidence; ▪ Pelvic Tilt; ▪ Sacral Slope. <p>Основные угловые параметры позвоночника:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lordosis L4-S1; ▪ Global Lordosis L1-S1.
2	Кнопка «Сагиттальный баланс: Дополнительные параметры позвоночника»	<p>Позволяет измерять, рассчитывать и сохранять следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spino-Cranial Angle; ▪ Spino-Sacral Angle; ▪ Lordosis C2-C7; ▪ Occipito-C2; ▪ C7 Slope.
3	Кнопка «Сагиттальный баланс: Оценка глобального дисбаланса»	<p>Позволяет измерять, рассчитывать и сохранять следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ C7TA; ▪ Angle of femur obliquity (FOA); ▪ Angle of tilt compensation (PTCA).



		А также автоматически рассчитывать Full Balance Integrated index.
4	Кнопка «Сохраненные исследования»	Позволяет просматривать ранее сохраненные результаты измерений и расчетов.
5	Кнопка «Домой»	Возвращает в стартовое окно приложения.
6	Кнопка «Транспортир»	Позволяет измерять произвольные углы.
7	Кнопка «Информация»	Открывает страницу приложения (рисунок 5), на которой доступна следующая информация: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Параметры баланса. ▪ Формулы, по которым приложение производит расчёт параметров. ▪ Ссылки на литературу, которая может быть полезна пользователю. ▪ Информация о программе и контакты разработчиков.



Рисунок 4 – Стартовое окно мобильного приложения «СпиноМетр»

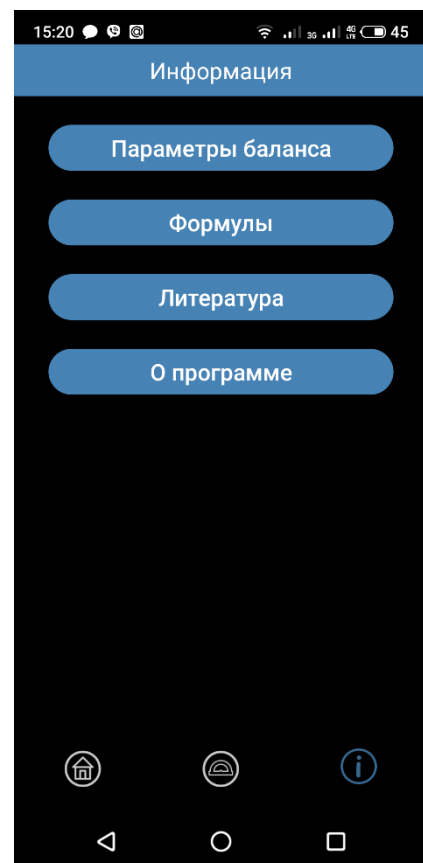


Рисунок 5 – Информационное окно мобильного приложения «СпиноМетр»



РАБОТА В РЕЖИМАХ «САГИТТАЛЬНЫЙ БАЛАНС»

Работа в режимах «Сагиттальный баланс» позволяет измерять и рассчитывать следующие параметры:

Внимание!

Для правильного расчета параметров на снимке должна быть сагиттальная проекция позвоночника.

Тазовые параметры, параметры позвоночника	Дополнительные параметры позвоночника	Оценка глобального дисбаланса
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pelvic Incidence; ▪ Pelvic Tilt; ▪ Sacral Slope. ▪ Lordosis L4-S1; ▪ Global Lordosis L1-S1. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spino-Cranial Angle; ▪ Spino-Sacral Angle; ▪ Lordosis C2-C7; ▪ Occipito-C2; ▪ C7 Slope. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C7TA; ▪ Angle of femur obliquity (FOA); ▪ Angle of tilt compensation (PTCA). ▪ Full Balance Integrated index.

Для работы в этих режимах следует в стартовом окне приложения нажать на одну из кнопок с названием «Сагиттальный баланс» (см. 1-3 рисунок 4).

Появится окно, где следует выбрать ориентацию изображения на снимке (рисунок 6). Выбор производится нажатием на соответствующую схему (слева или справа).

При выборе режима «Сагиттальный баланс» впервые мобильное приложение выдаёт предупреждение о порядке корректного проведения измерений (рисунок 7).

Внимание!

При размещении телефона согласно инструкции (рисунок 7) мобильное приложение контролирует отклонение корпуса мобильного телефона от направления действия силы тяжести (строго вертикального положения). Отклонение более допустимого, может привести к высокой погрешности измерений.

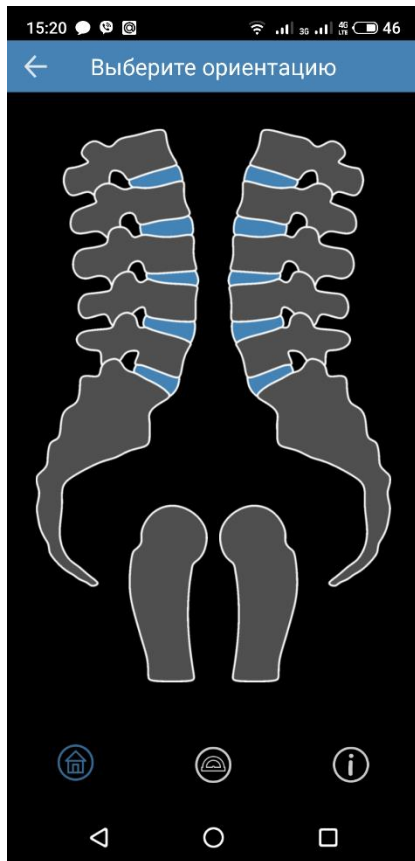


Рисунок 6 – Окно выбора ориентации изображения на снимке

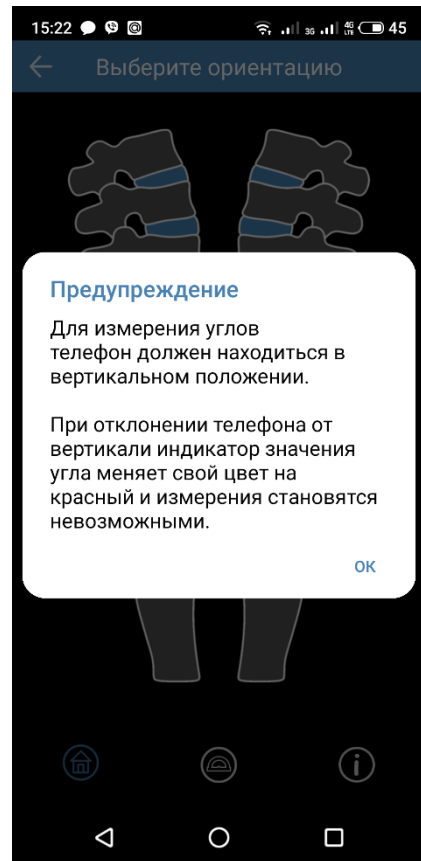


Рисунок 7 – Предупреждение при первой активации режима

Далее последовательно появится серия окон (рисунок 8), позволяющих измерить:

В случае режима «Сагиттальный баланс: Тазовые параметры, параметры позвоночника»	В случае режима «Сагиттальный баланс: Дополнительные параметры позвоночника»	В случае режима «Сагиттальный баланс: Оценка глобального дисбаланса»
<ul style="list-style-type: none"> ▪ угол наклона S1; ▪ угол S1 – головка бедра; ▪ угол наклона L4; ▪ угол наклона L1. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ угол наклона S1; ▪ угол C7/T1-S1; ▪ угол наклона C7; ▪ угол наклона C2; ▪ Линия Макгрегора; ▪ Sella turcica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ угол S1 – головка бедра; ▪ угол C7/T1 TA; ▪ угол FOA.



На каждом шаге приложение подсказывает необходимое действие пользователя, для получения точных измерений (рисунок 7).

В случае правильного расположения корпуса мобильного телефона величина измеренного показателя отображается зелёным цветом (см. рисунок 8, справа сверху). При превышении допустимых пределов отклонения плоскости экрана мобильного телефона от вертикального положения величина измерения отображается красным цветом, возможность фиксации результата измерений при этом блокируется (см. рисунок 3). Также, при выходе за границу допустимых отклонений корпуса телефона от вертикальной оси, внизу под визуальной инструкцией возникает вопросительный знак в красной круговой обводке (см. рисунок 3, снизу по центру), при нажатии на который возникает предупреждение, аналогичное показанному на рисунке 7.

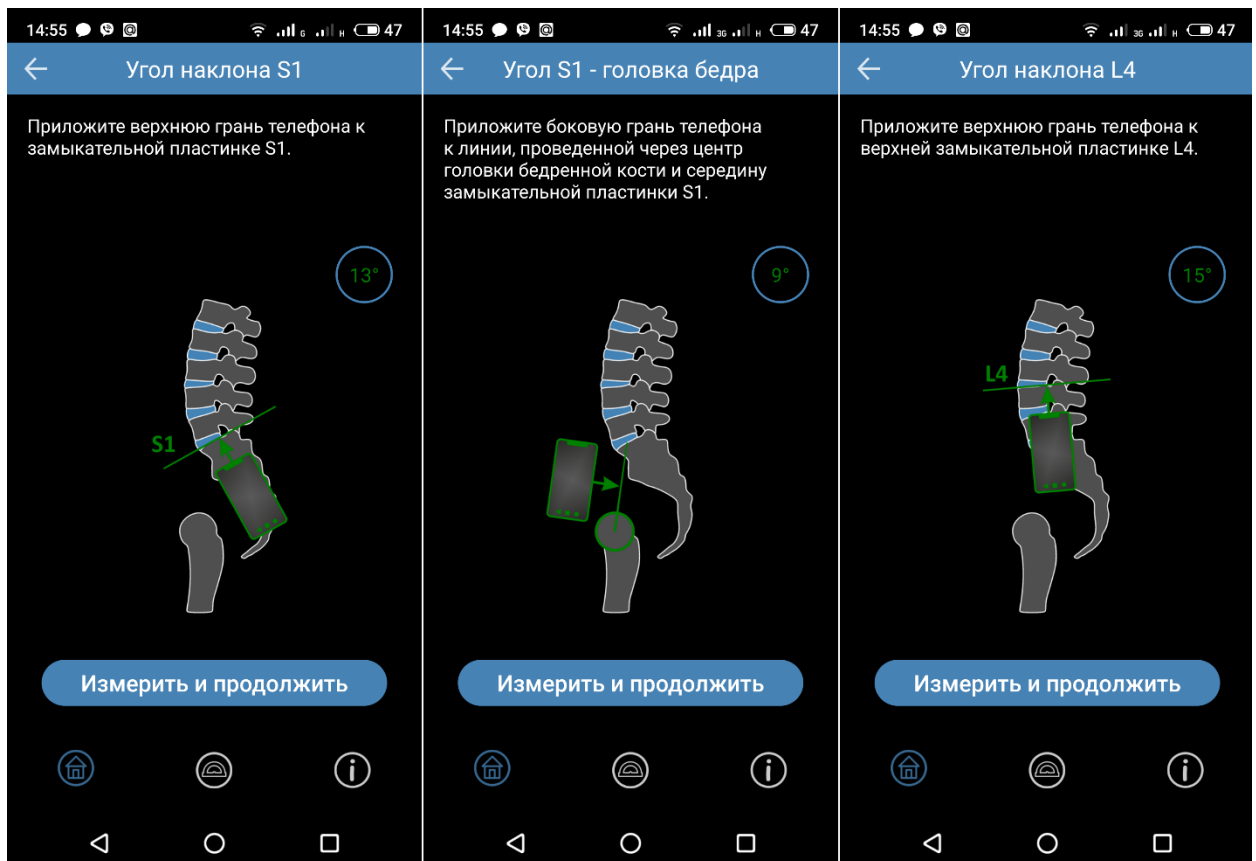


Рисунок 8 – Вид окон приложения в режиме «Сагиттальный баланс: тазовые параметры, параметры позвоночника»

После измерения последнего угла откроется окно «Результат» (рисунок 9), где будут приведены автоматически рассчитанные, на основе проведенных измерений, значения параметров.



Для режима «Сагиттальный баланс: Тазовые параметры, параметры позвоночника» в окне «Результат» будет дополнительно приведен соответствующий норме референтный интервал для каждого из рассчитанных значений (рисунок 9, левый вид экрана). При выходе за референтный интервал рассчитанное значение будет подсвечено красным. Попавшее на границу референтного интервала рассчитанное значение будет подсвечено желтым.

В случае режима «Сагиттальный баланс: Дополнительные параметры позвоночника» для Full Balance Integrated index также будет приведено теоретическое значение (рисунок 9, правый вид экрана). Рассчитанные значения, попадающие в диапазон $\pm 10^\circ$ от нормы, подсвечиваются желтым, вышедшие за этот интервал – красным.

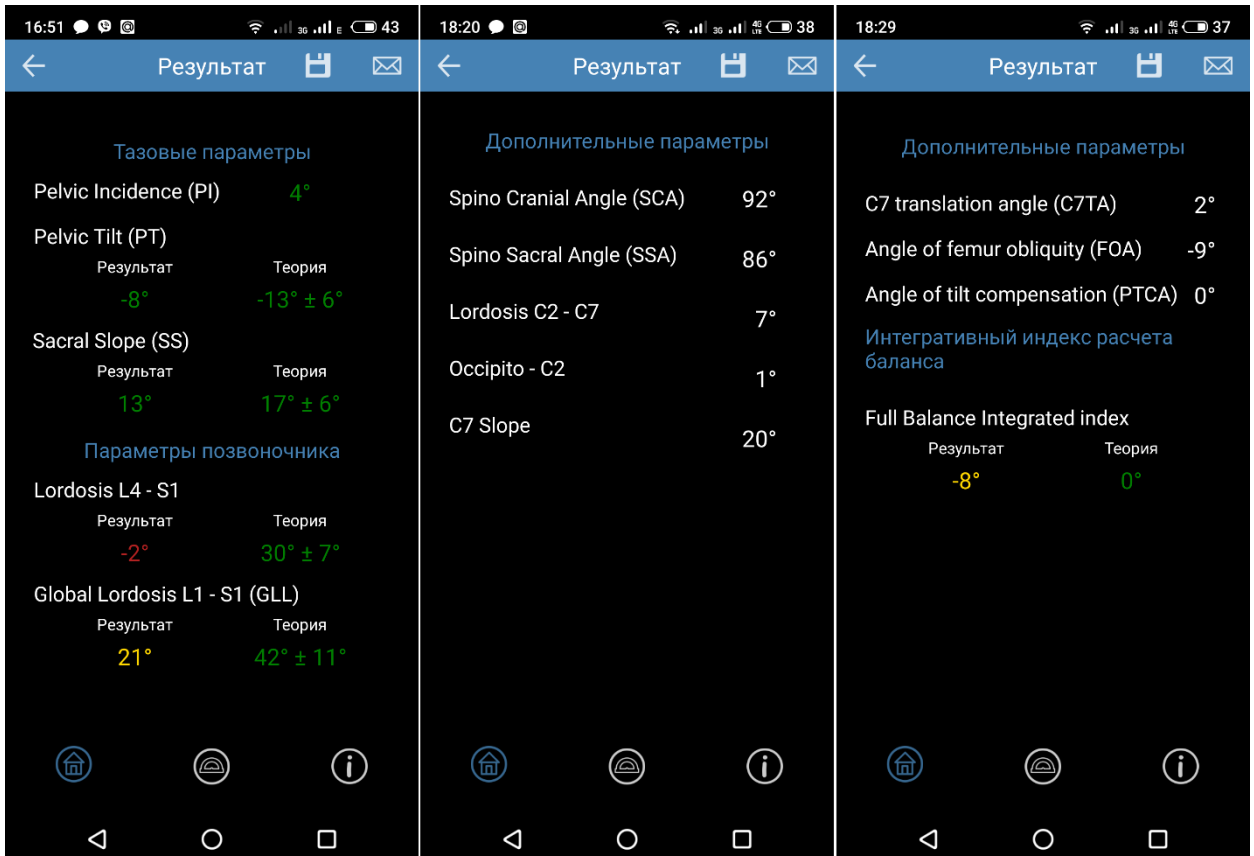


Рисунок 9 – Окно «Результат» в режиме слева направо «Сагиттальный баланс: тазовые параметры, параметры позвоночника», «Сагиттальный баланс: Дополнительные параметры позвоночника», «Сагиттальный баланс: Оценка глобального дисбаланса»

СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

После того, как все измерения в любом из режимов «Сагиттальный баланс» проведены, отображается окно «Результат». На рисунке 9 приведен вид окна «Результат» для каждого из режимов. Для сохранения результатов



измерений и рассчитанных параметров следует нажать на пиктограмму «Дискета» в верхней части окна «Результат».

При первом сохранении результатов исследования приложение спросит разрешение на доступ к фото и медиа-файлам на устройстве. Для корректной работы приложения следует нажать на кнопку «Разрешить» (рисунок 10).

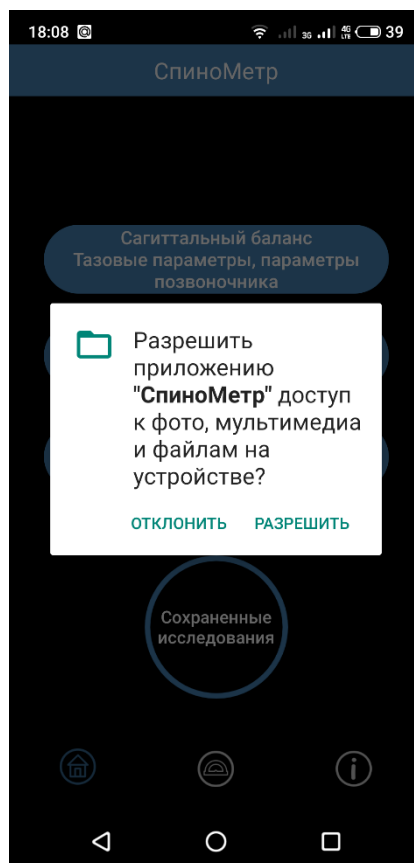


Рисунок 10 – Вид сообщения при первом сохранении результатов исследований

После этого на экране появится форма заполнения, в которую следует внести имя пациента (или название исследуемого объекта) и описание (рисунок 11). Затем нажать на кнопку «Сохранить». Нажатие на кнопку «Отменить» закроет форму без сохранения результатов.

Об успешном сохранении результатов будет свидетельствовать надпись «Результат сохранен» в нижней части окна «Результат» (12).

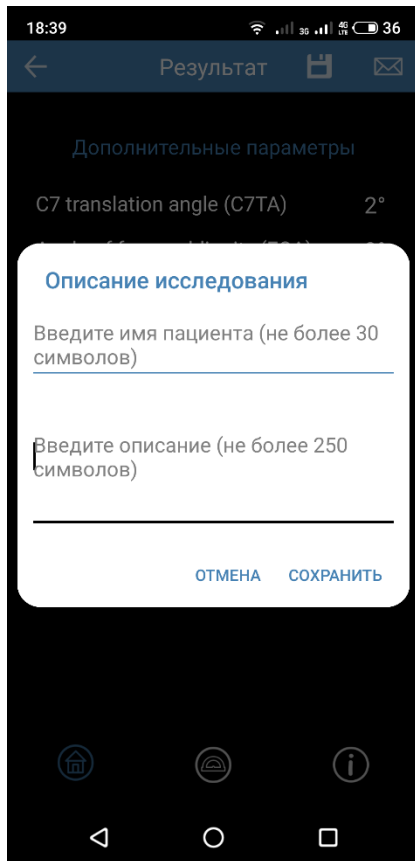


Рисунок 11 – Форма «Описание исследования» при сохранении результатов

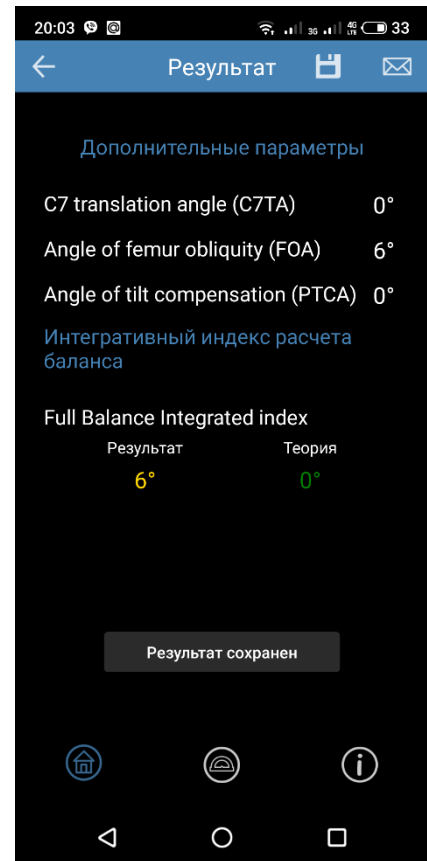


Рисунок 12 – Вид окна приложения в случае успешно сохраненного результата

ЭКСПОРТ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ЧЕРЕЗ EMAIL И МЕССЕНДЖЕРЫ, СОХРАНЕНИЕ НА GOOGLE ДИСК

После того, как все измерения в любом из режимов «Сагиттальный баланс» проведены, мобильное приложение «СпиноМетр» позволяет отправить результаты измерений и расчётов через email и мессенджеры, сохранить на Google диск.

Для этого в окне «Результат» следует нажать на пиктограмму «Письмо» в верхней части окна. После чего в нижней области окна отобразится список доступных приложений, посредством которых можно передать полученные результаты (рисунок 13).

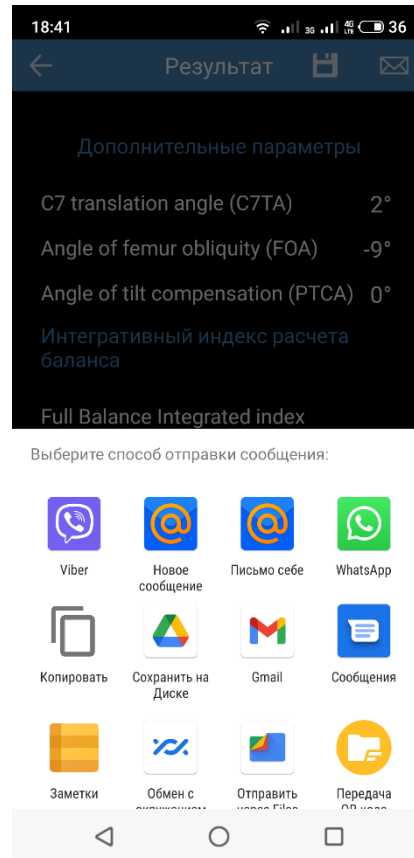


Рисунок 13 – Вид окна приложения со списком доступных вариантов отправки результатов расчёта

ПРОСМОТР СОХРАНЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для просмотра сохраненных исследований в стартовом окне приложения следует нажать на кнопку «Сохраненные исследования» (см. 4 рисунок 4). Откроется окно «Сохраненные исследования», содержащее список сохраненных исследований и дату их сохранения (рисунок 14). При выборе из списка строки нужного исследования открывается окно просмотра результатов (рисунок 15), в котором будут отображены:

- имя пациента и дата сохранения исследования;
- тип исследования;
- описание исследования;
- ориентация изображения;
- рассчитанные параметры.

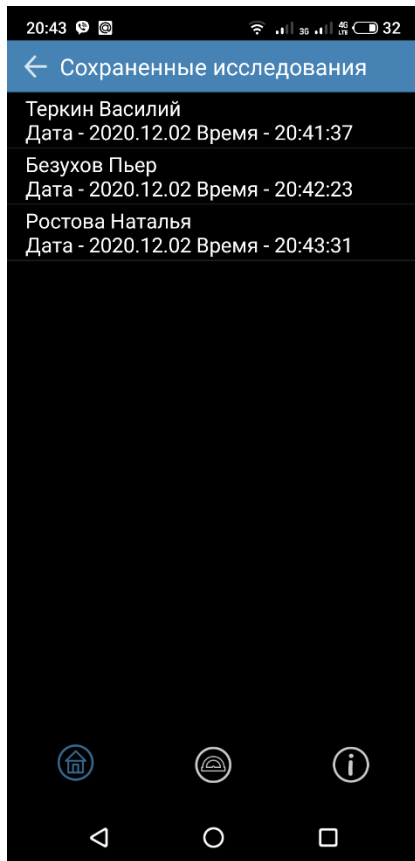


Рисунок 14 – Окно «Сохраненные исследования»



Рисунок 15 – Вид окна просмотра результата

УДАЛЕНИЕ СОХРАНЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для того, чтобы удалить сохраненное исследование нужно в стартовом окне приложения нажать на кнопку «Сохраненные исследования» (рисунок 4). В открывшемся окне выбрать строку, соответствующую исследованию, которое нужно удалить (рисунок 14). Затем в окне просмотра результатов (рисунок 15) нажать на пиктограмму «Корзина» в верхней части окна в голубой области. Во всплывающем окне нажать на кнопку «Да» (рисунок 16).

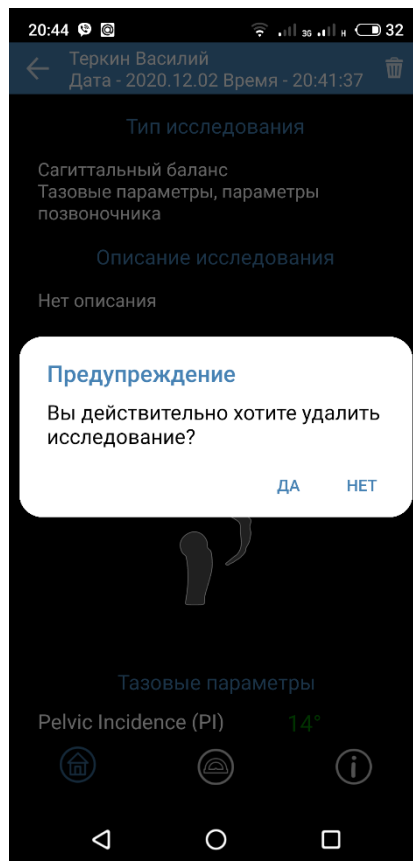


Рисунок 16 – Удаление сохраненного исследования

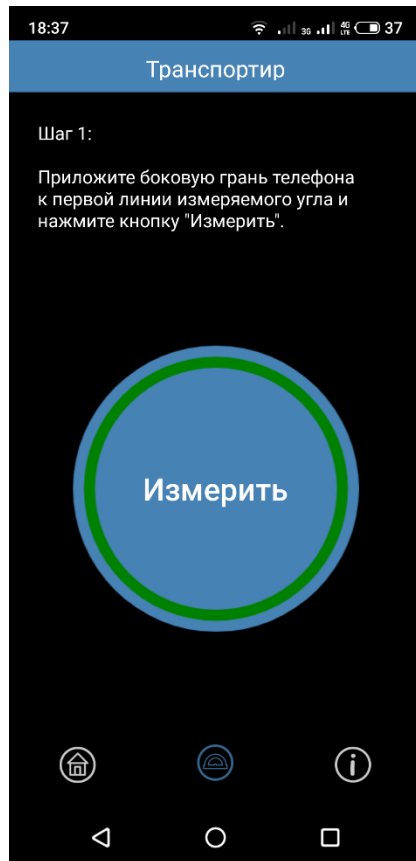
РАБОТА В РЕЖИМЕ «ТРАНСПОРТИР»

В режиме «Транспортир» мобильное приложение «СпиноМетр» позволяет измерять произвольные углы, последовательно прикладывая мобильный телефон боковой стороной к сторонам измеряемого угла. Для выбора этого режима следует нажать кнопку с пиктограммой «Транспортир» на стартовом окне приложения (см. 5 рисунок 4). Измерение осуществляется в два шага. На каждом шаге приложение подсказывает необходимое действие пользователя для получения точных измерений (рисунок 17).

В случае правильного расположения корпуса мобильного телефона, кнопка «Измерить» отображается с обводкой зеленого цвета (рисунок 15, шаг 1). При превышении допустимых пределов отклонения корпуса телефона от вертикали цвет обводки кнопки «Измерить» изменится на красный, возможность фиксации результата измерений при этом блокируется (рисунок 17, шаг 2).



Градусная мера измеренного угла отобразится в окне «Результат» (рисунок 18), также в окне отразится градусная мера угла, дополняющего измеренный до полного (360°).



Шаг 1



Шаг 2

Рисунок 17 – Вид окна приложения в режиме «Транспортир»

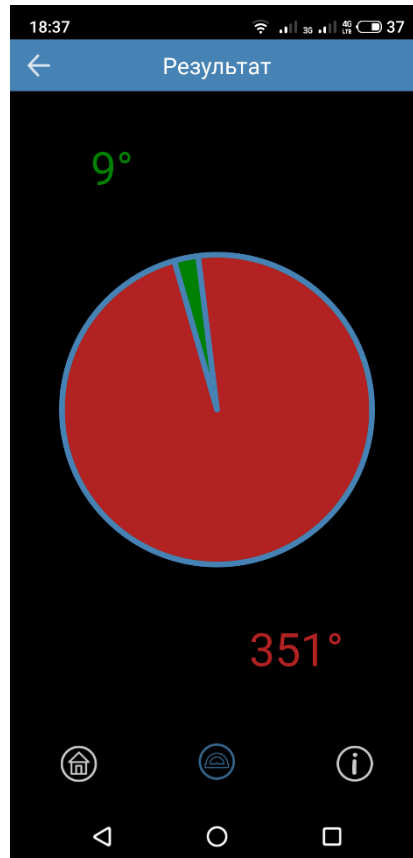


Рисунок 18 – Вид окна «Результат» в режиме «Транспортер»

СПРАВОЧНЫЙ РЕЖИМ

Для работы с приложением «СпиноМетр» в справочном режиме следует нажать на кнопку «Информация» с пиктограммой «i» на стартовой странице приложения (см. 7 рисунок 4). Откроется окно «Информация» (рисунок 19).

Во встроенном справочнике доступны следующие разделы:

- Параметры баланса.

При выборе данного раздела открывается окно со списком параметров, которые может рассчитывать приложение (рисунок 20). При нажатии на любой из параметров открывается окно с описанием данного параметра (рисунок 21).

- Формулы, по которым приложение производит расчёт параметров. Вид окна «Формулы» приведен на рисунке 22.
- Ссылки на литературу, которая может быть полезна пользователю.
- Информация о программе и контакты разработчиков.

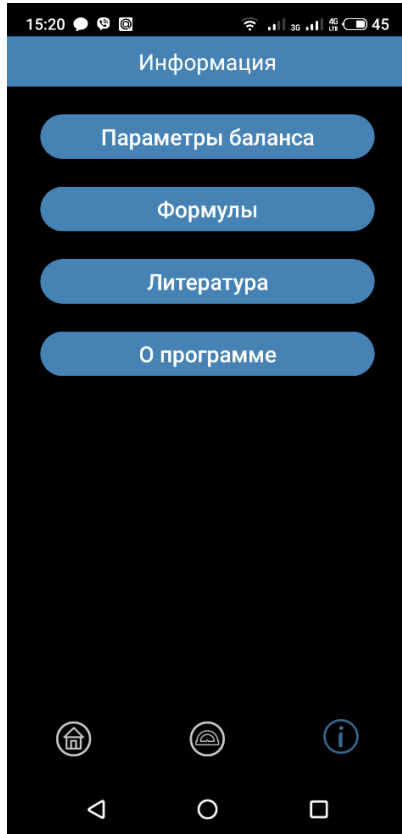


Рисунок 19 – Вид окна «Информация»



Рисунок 20 – Вид окна «Параметры баланса»

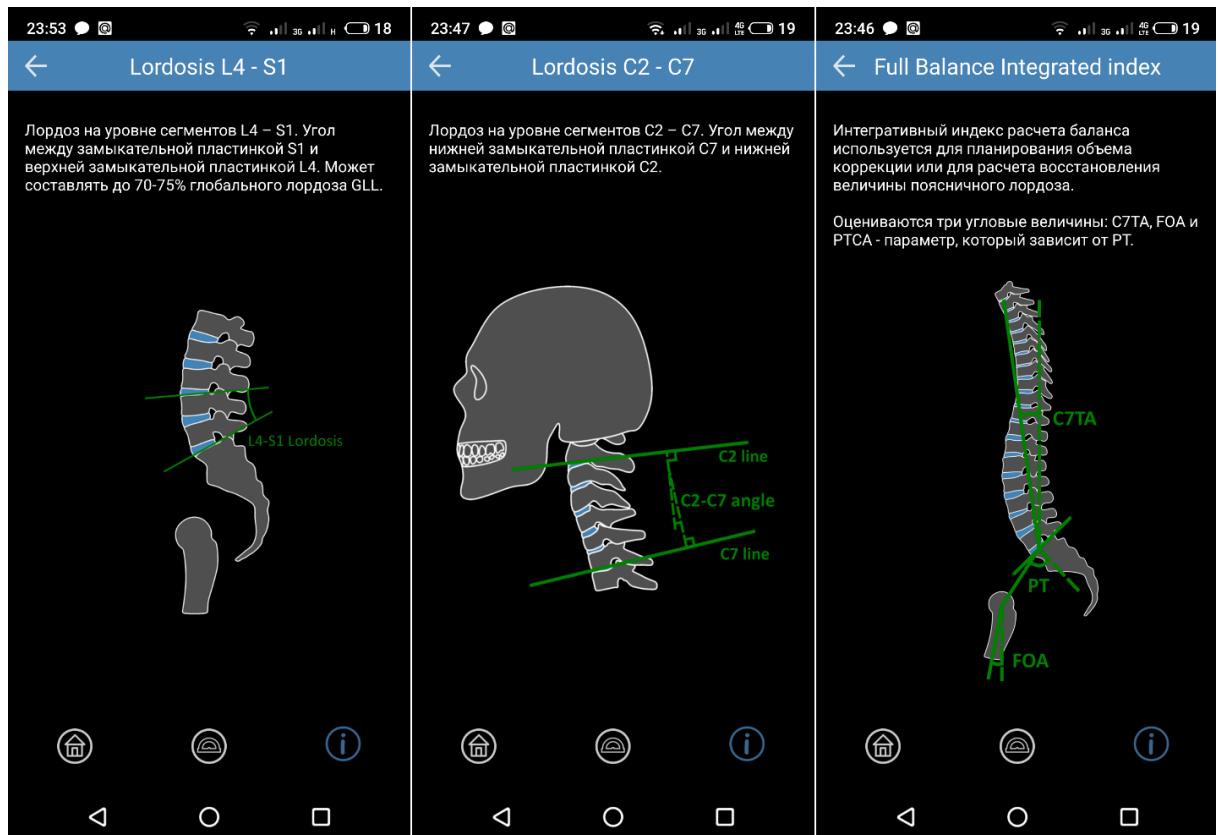


Рисунок 21 – Вид окон, содержащих информацию о параметрах баланса



Рисунок 22 – Вид окна «Формулы»

АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

В случае неработоспособности какого-либо из режимов мобильного приложения убедитесь, что приложение имеет разрешение на доступ к внутреннему хранилищу. Если после выдачи разрешения неработоспособность приложения сохранится, то обратитесь в техподдержку по ссылке spinometer.ru.