



Валидация мобильного приложения для расчета сагиттальных параметров позвоночника «SmartPlan Balance»

***В.Р. Захарин¹, О.Н. Леонова¹, Е.С. Байков¹, А.И. Кокорев¹, Л.Ю. Дарчия¹,
Г.Е. Балычев¹, Д.В. Иванов², А.В. Доль², Л.В. Бессонов², А.В. Крутько¹***

*¹Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и
ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия*

*²Саратовский национальный исследовательский государственный
университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия*

Ключевые слова: сагиттальный баланс; позвоночно-тазовые взаимоотношения; мобильное приложение; программное обеспечение.

Key Words: sagittal balance of the spine; spinopelvic relationships; mobile application; software.



Дизайн. Исследование по оценке точности диагностики.

Материал и методы. Измерения позвоночно-тазовых параметров (PI; PT; SS; LL; LowLL) выполняли на постуральных рентгенограммах пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника. Измерения выполняли три эксперта при помощи мобильного приложения «SmartPlan Balance» и в десктопной программе Radiant DICOM Viewer. Произведено сравнение полученных значений, определенных мобильным приложением и компьютерной программой. Проводили расчет межэкспертной надежности измерений, полученных при использовании «SmartPlan Balance», между экспертами. После повторного измерения параметров «SmartPlan Balance» рассчитывали внутриэкспертную надежность для каждого эксперта.

Основные результаты. При сравнении последовательных измерений всех экспертов для каждого показателя (PI; PT; SS; GLL; LowLL) каждым инструментом (Radiant DICOM Viewer и «SmartPlan Balance») статистически значимых различий не найдено ($p > 0,05$). Коэффициент корреляции Пирсона находился в диапазоне от 0,83 до 0,95 (PI: $r = 0,956$; PT: $r = 0,912$; SS: $r = 0,865$; GLL: $r = 0,943$; LowLL: $r = 0,839$) вне зависимости от конкретного эксперта или метода. Межэкспертная и внутриэкспертная надежность измерений приложением «SmartPlan Balance» имела отличную или хорошую надежность: наиболее стабильное и высокое значение ICC определено у параметра LowLL (0,85–0,92). Наименьшие значения согласованности ICC определены у параметра PT (0,75–0,81).



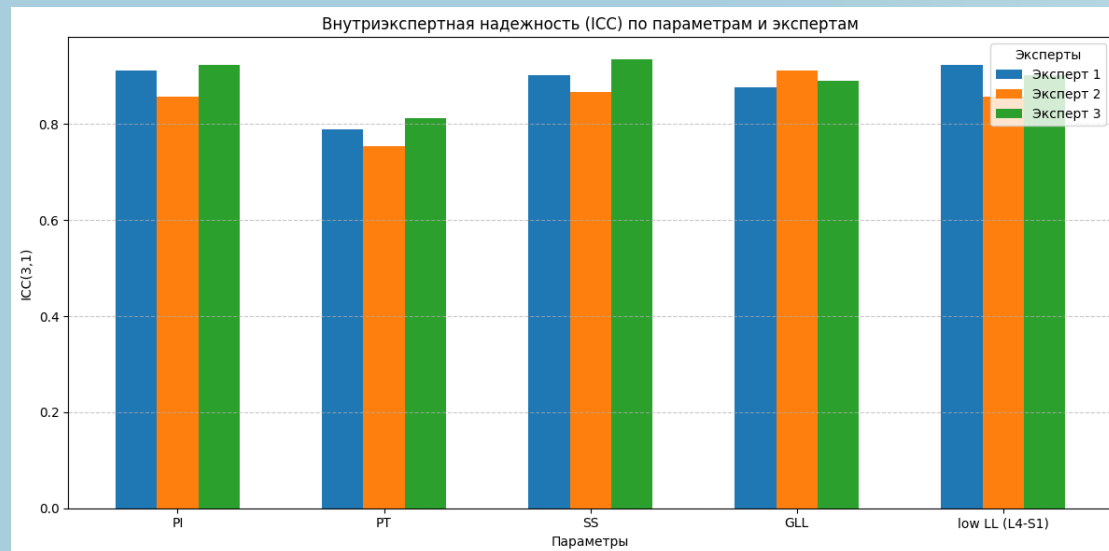
Параметр	Radiant DICOM Viewer	SmartPlan Balance	p-value
PI	55,1 ± 13,7	53,8 ± 12,0	0,12
PT	20,1 ± 8,7	23,7 ± 8,2	0,08
SS	34,3 ± 6,9	30,0 ± 7,2	0,21
GLL	46,7 ± 12,4	49,4 ± 10,5	0,67
LowLL (L4-S1)	24,7 ± 10,0	25,4 ± 9,7	0,07

- Рассчитаны средние значения по каждому параметру с помощью двух программ.
- Сопоставимые значения параметров ($p > 0,05$).



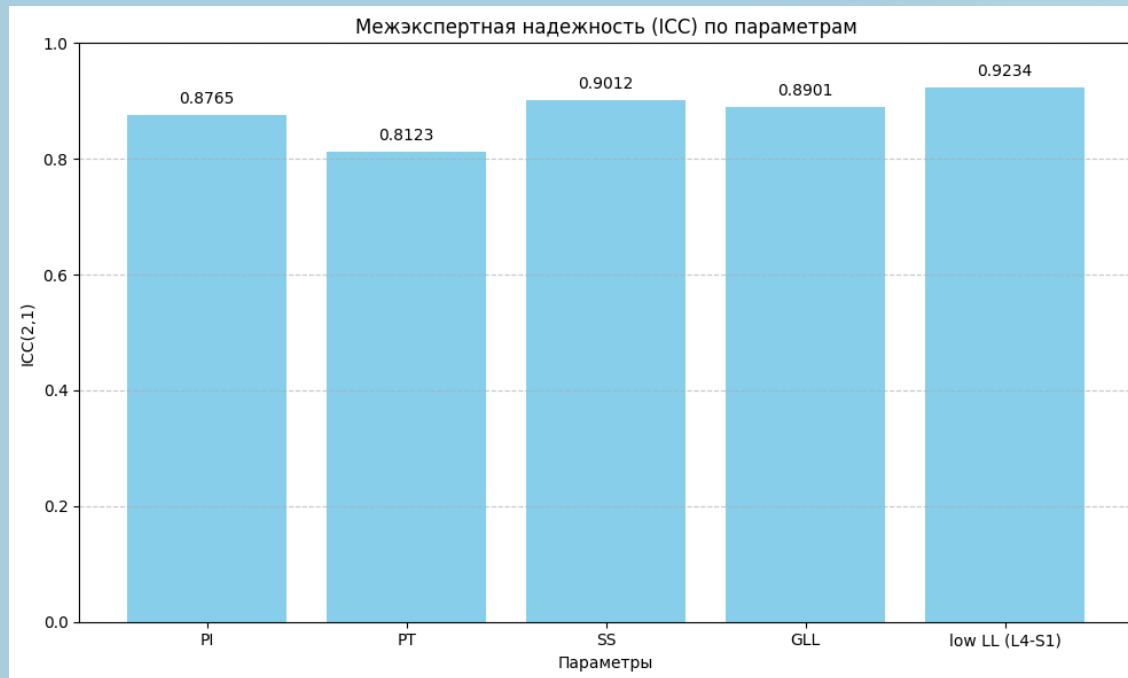
Параметр	r	Степень согласованности	Сила связи
PI	0,956	Очень высокая согласованность	Очень сильная
PT	0,912	Очень высокая согласованность	Очень сильная
SS	0,865	Высокая согласованность	Очень сильная
GLL	0,943	Очень высокая согласованность	Очень сильная
LowLL (L4-S1)	0,839	Высокая согласованность	Сильная

- Коэффициент корреляции Пирсона в диапазоне от 0,83 (значение LowLL L₄-S₁) до 0,95 (значение PI), вне зависимости от конкретного эксперта или метода.
- Сильная взаимосвязь параметров между двумя способами измерения.



Параметр	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Надежность
PI	0,9123	0,8567	0,9234	Отличная
PT	0,7890	0,7543	0,8123	Хорошая
SS	0,9012	0,8678	0,9345	Отличная
GLL	0,8765	0,9123	0,8901	Хорошая
LowLL (L4-S1)	0,9234	0,8567	0,9012	Отличная

- Значение ICC от 0,75 (PT у эксперта 2) до 0,93 (SS у эксперта 3) – хорошая и отличная надежность измерений.
- Наиболее стабильное и высокое значение ICC определено у параметра LowLL L₄–S₁ (0,85–0,92), наиболее низкое значение ICC определено у параметра PT (0,75–0,81)



Параметр	ICC	Надежность
PI	0,8765	Хорошая
PT	0,8123	Хорошая
SS	0,9012	Отличная
GLL	0,8901	Хорошая
LowLL (L4-S1)	0,9234	Отличная

- Все параметры имеют отличную и хорошую межэкспертную надежность ($ICC > 0.81$).
- Наименьшие значения зарегистрированы у параметра PT ($ICC = 0,81$), наибольшее – у параметра LowLL L_4-S_1 ($ICC = 0,92$)



1. Измерения позвоночно-тазовых параметров с применением «SmartPlan Balance» имеют высокую надежность и воспроизводимость, сопоставимую со стандартной компьютерной программой.
2. Использование мобильного приложения «SmartPlan Balance» в ежедневной практической деятельности полезно при планировании вмешательства, при интраоперационном измерении параметров, а также в случае анализа рентгенограмм на пленке.
3. Данное приложение является первым и на сегодняшний день единственным отечественным приложением для расчета сагиттальных параметров позвоночника.