



**XIII съезд Российской ассоциации  
хирургов-вертебрологов (RASS)  
04–06 июня 2025 г., Санкт-Петербург**

**Д.А. Пташников**  
д-р мед. наук, проф.

# 10 СОВЕТОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТРЕХКОЛОННЫХ ОСТЕОТОМИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

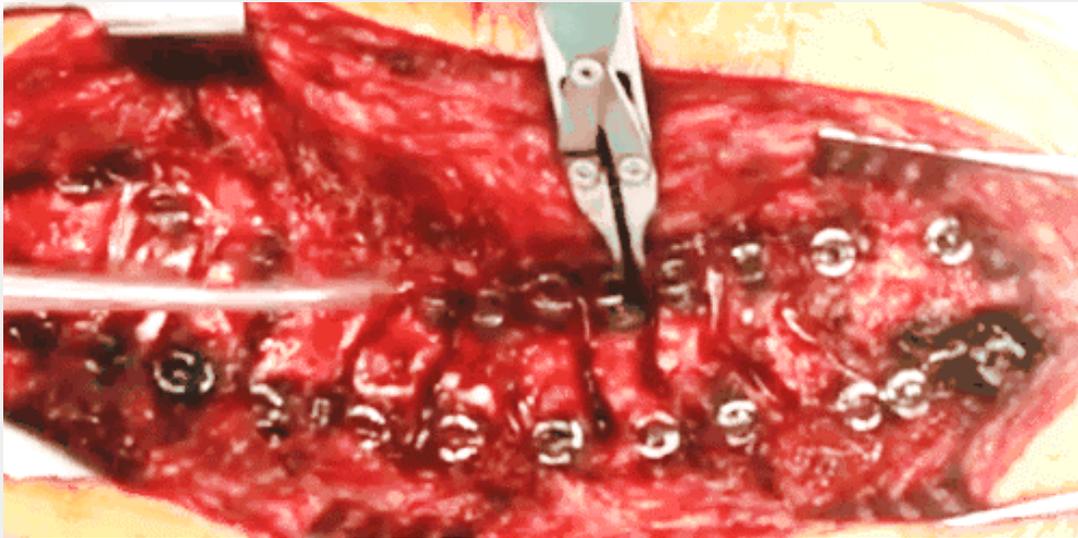


ФГБУЗ СПб клиническая больница РАН



ГБОУ ВПО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова»  
Минздрава России

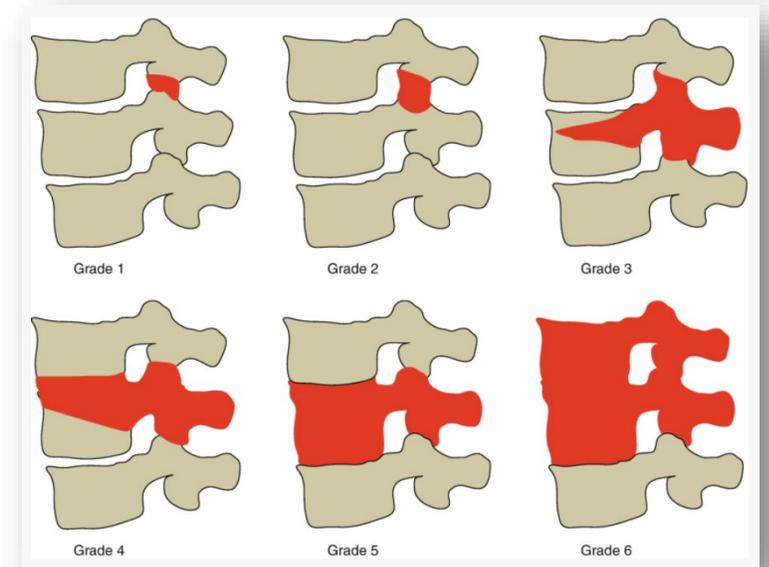
# ТИПЫ ОСТЕОТОМИИ



> [Neurosurgery. 2014 Jan;74\(1\):112-20; discussion 120. doi: 10.1227/NEU.0000000000001820.](#)

## The comprehensive anatomical spinal osteotomy classification

Frank Schwab <sup>1</sup>, Benjamin Blondel, Edward Chay, Jason Demakakos, Lawrence Lenke, Patrick Tropiano, Christopher Ames, Justin S Smith, Christopher I Shaffrey, Steven Glassman, Jean-Pierre Farcy, Virginie Lafage



### Цели остеотомии:

- Мобилизация
- Коррекция сагиттального профиля и баланса в целом
- Снижение напряжения на конструкции (особенно важно при остеопорозе)

# Выбор типа остеотомии

## Факторы, влияющие на выбор типа остеотомии

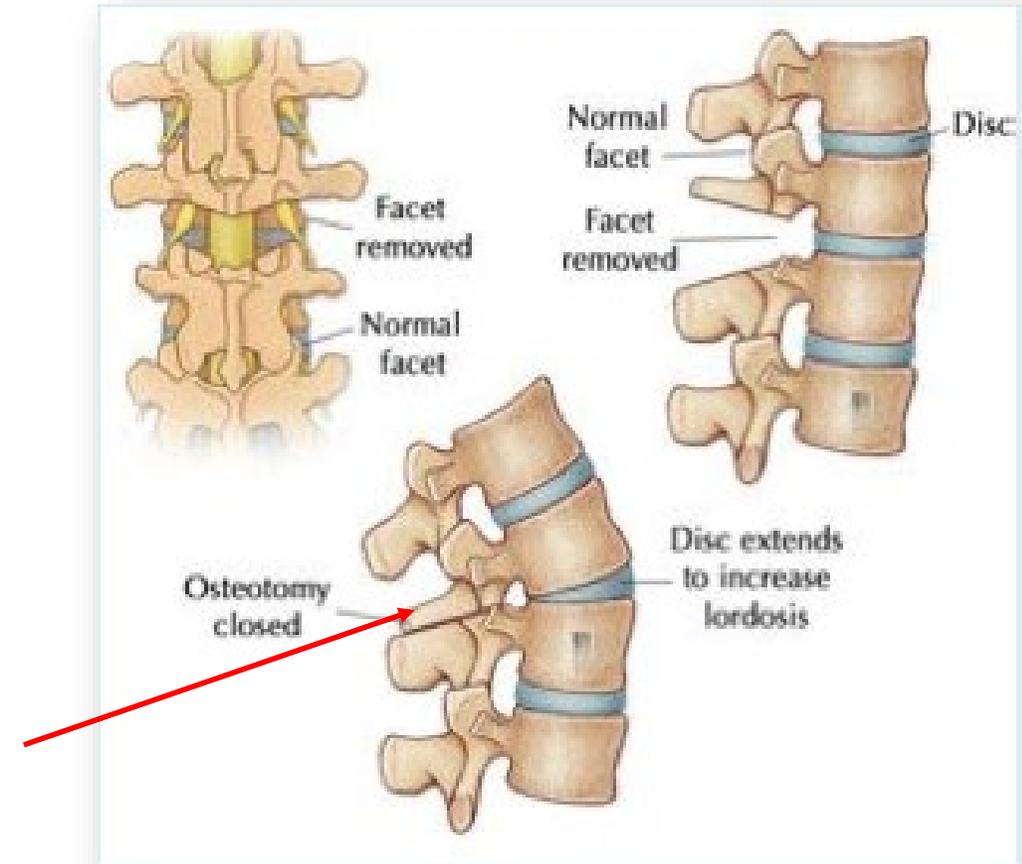
- Вид деформации
- Величина
- Сбалансированность
- Мобильность
- Высота дисков
- Минеральная плотность костной ткани
- Ожидания пациента и необходимая величина коррекции
- **Здравый смысл**

# Выбор типа остеотомии

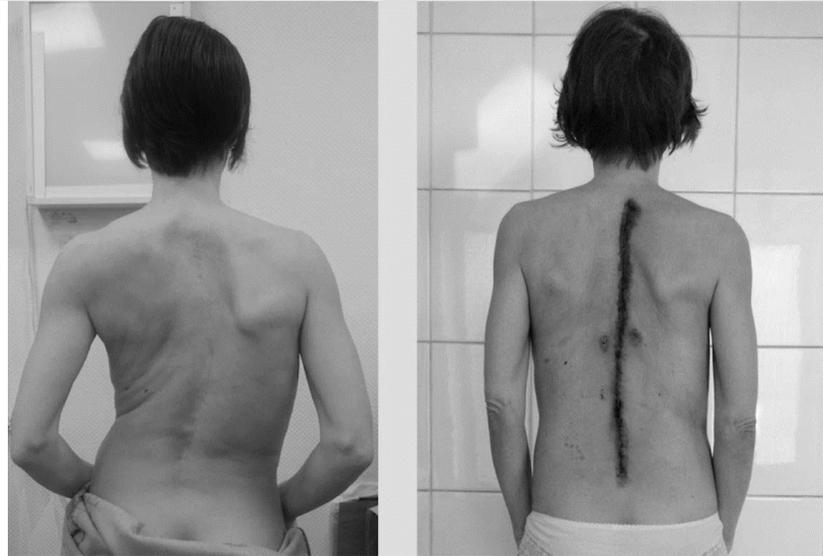
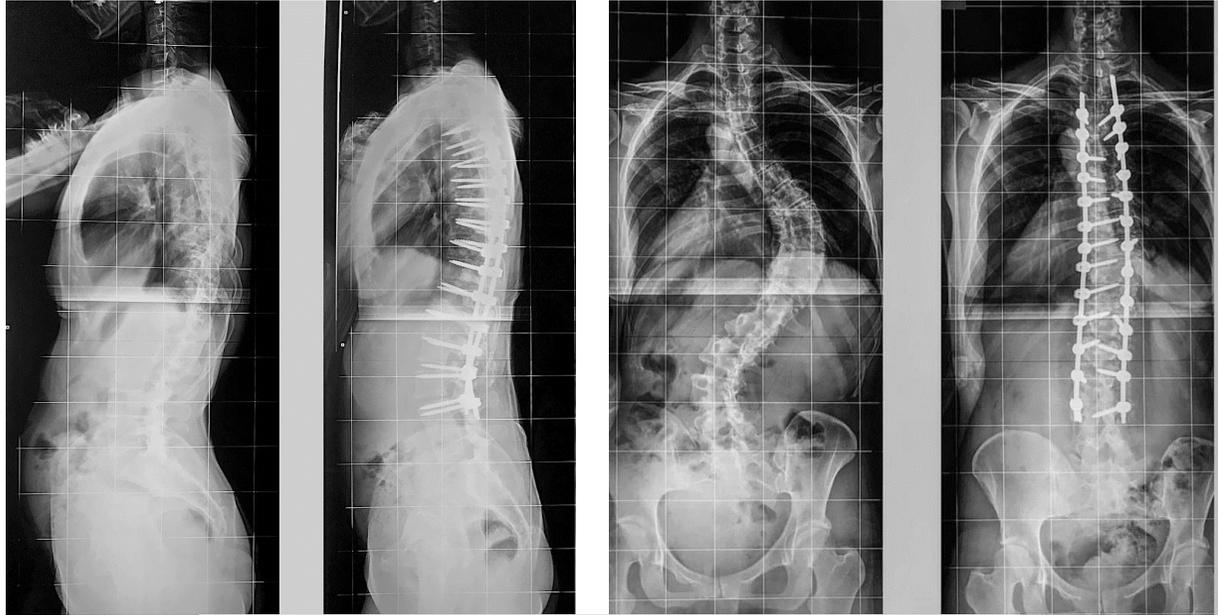
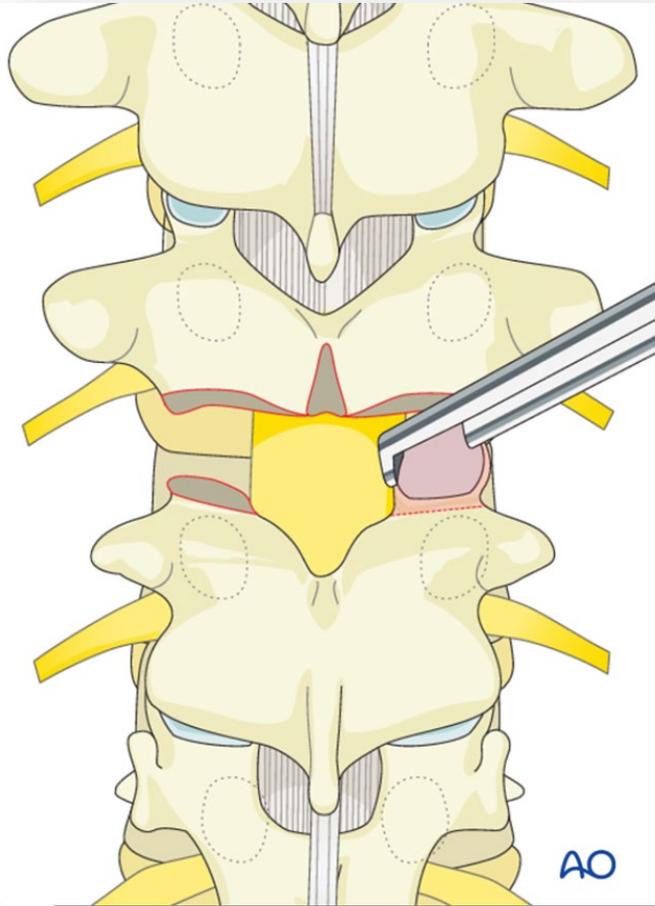
## Smith-Peterson Osteotomies (SPO), Ponte Osteotomy or PCO

- Цель – резекция задних элементов, обеспечить заднюю мобилизацию
- Одноуровневая коррекция 5–15°
- Зависит от высоты и эластичности диска

**ВВ! Коррекция может привести к фораминальной компрессии корешка.**



# Schwab 2



# Выбор типа остеотомии

## Smith-Peterson Osteotomies (SPO), Ponte Osteotomy or PCO

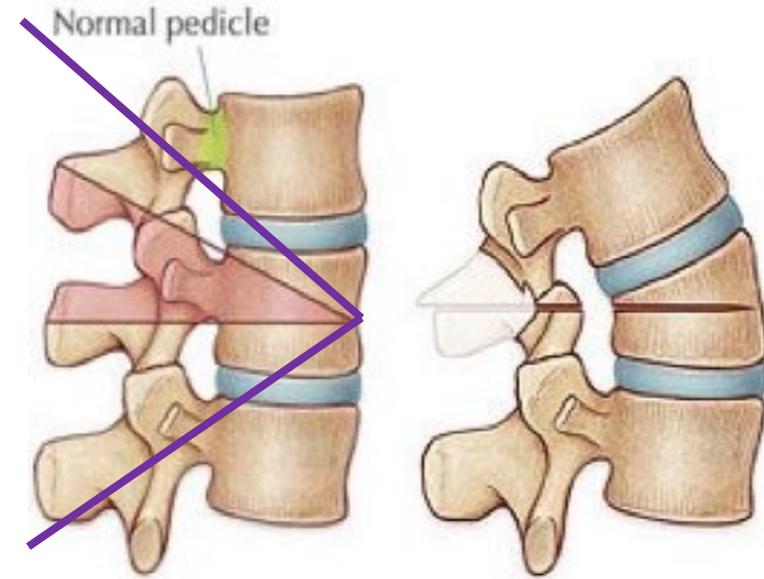
- В оптимальных условиях сопоставима с трехколонными остеотомиями:  
 $3 \text{ SPO} = 1 \text{ PSO}$
- Кровопотеря 3 SPO (при достижении сопоставимой величины коррекции 1 PSO) = 1392 ml vs 2617 ml 1PSO
- PSO позволяет получить лучшую коррекцию сагиттального баланса ( $\geq 3 \text{ SPOs } 5,49 \pm 4,5 \text{ vs PSO } 11,19 \pm 7,2 [p < 0,01]$ ) и уменьшает риск декомпенсации

# Выбор типа остеотомии

## Pedicle Subtraction Osteotomy (PSO)

**Цель:** резекция задней части позвонка для коррекции сагиттального профиля

- Одноуровневая коррекция 20–45°
- Увеличение угла возможно за счет смежных дисков
- Не зависит от эластичности диска, оптимально при ригидном позвоночнике
- Ассиметричная PSO может улучшить коронарный профиль
- Эффективна для пациентов с выраженным нарушением сагиттального баланса (>10 см)
- Лучше условия для спондилодеза



**ВВ! Нужно беречь переднюю пластинку – профилактика перелома и листеза.**

Cho KJ, et al. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30:2030–2037.

# Schwab 3 (PSO)

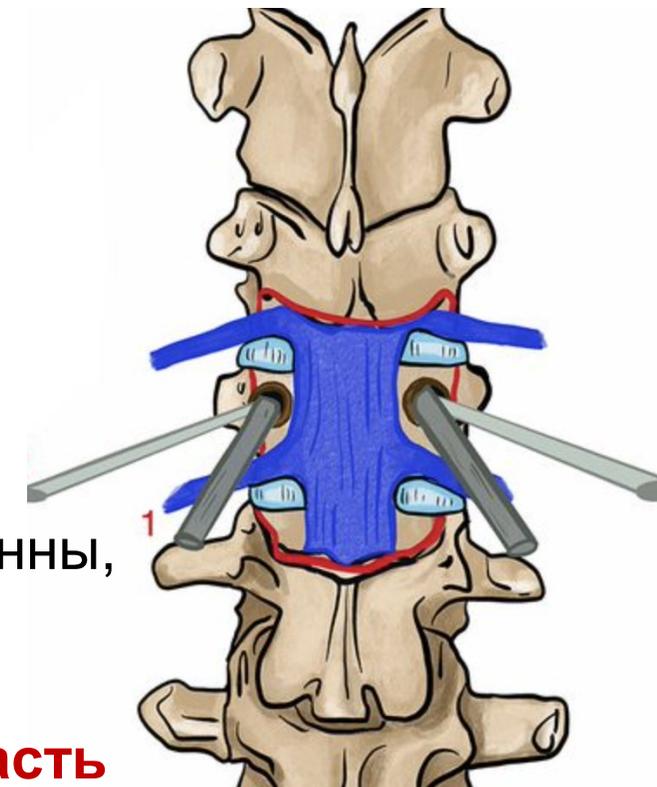


Ж / 63, сколиоз *de novo*, ассиметричное PSO L4

# Выбор типа остеотомии

## Pedicle Subtraction Osteotomy (PSO)

- Риск интра- и послеоперационных неврологических осложнений достигает 11,1 %
- **Интраоперационный нейромониторинг & wake-up test помогут снизить число осложнений**
- **Обе пары корешков должны быть видимы во время коррекции**
- При коррекции происходит укорочение задней опорной колонны, а следовательно, «гофрирование» дурального мешка
- **Необходимо контролировать, чтобы его вентральная часть не ущемилась в зоне остеотомии (использовать защиту)**



Cho KJ, et al. *Spine (Phila Pa 1976)* 30:2030–2038, 2005

Li F, Sagi HC, et al. *Spine (Phila Pa 1976)* 26:2385–2391, 2001

# Schwab 3 (PSO)

М / 67 лет:

2002: микродискэктомия L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>

└ рецидив, повторное удаление

2011: усиление болевого синдрома

└ ТПФ L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub>

2015 : рецидив боли

└ ТПФ L<sub>3</sub>-L<sub>5</sub>

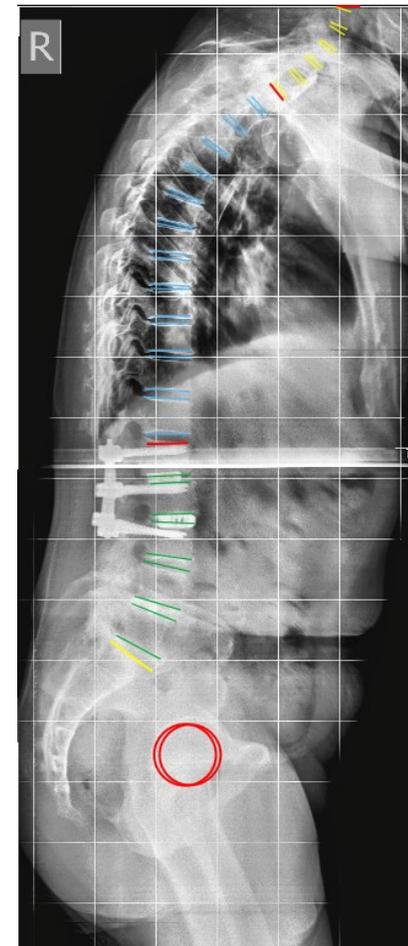
2018: рецидив боли

└ Удаление винтов L<sub>4</sub> – L<sub>5</sub>

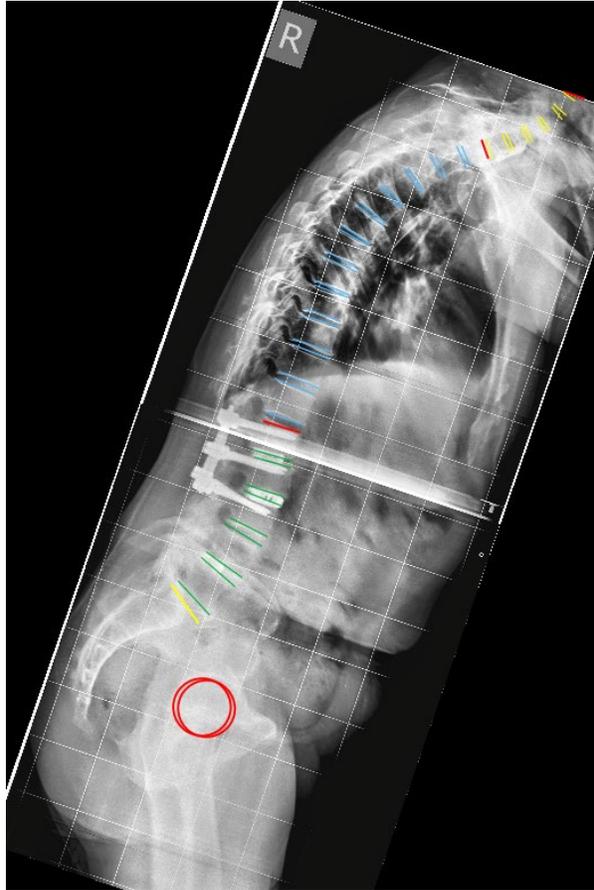
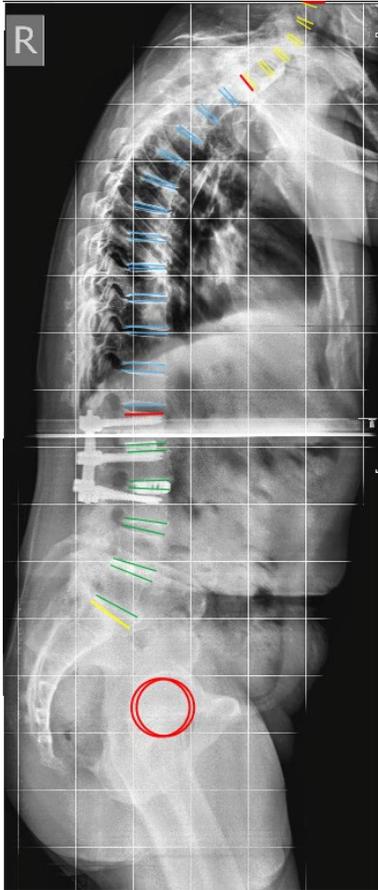
└ После операции — нарастание деформации с наклоном туловища кпереди

2020: ТПФ L<sub>1</sub>-L<sub>3</sub>, спондилодез кейджами

└ Без динамики, болевой синдром усилился

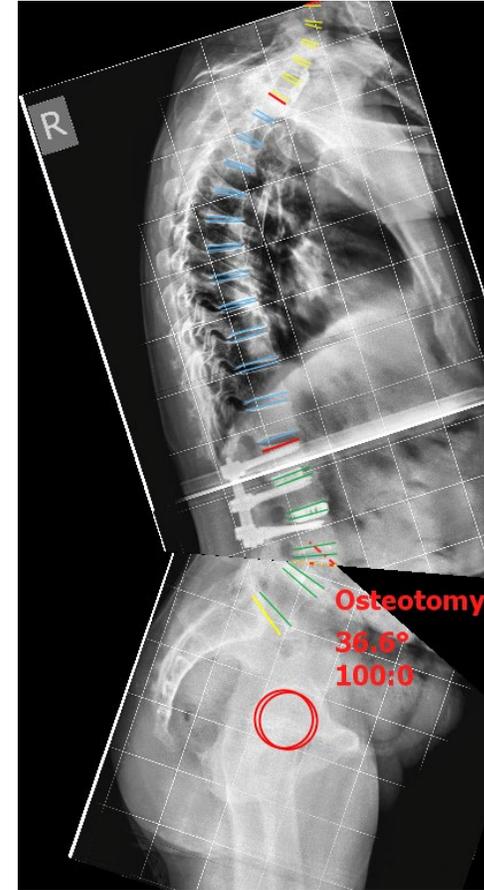


# Schwab 3 (PSO)



Measures Table

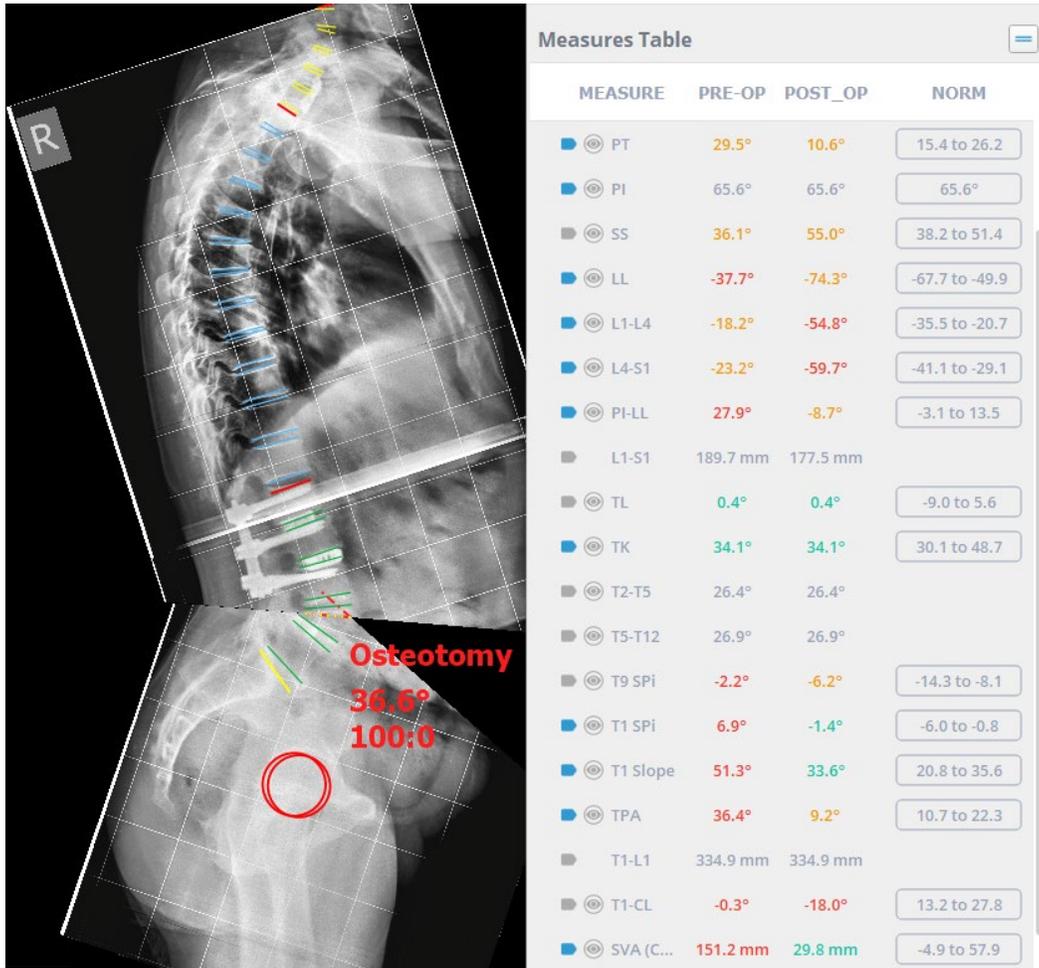
| MEASURE    | PRE-OP   | POST_OP  | NORM           |
|------------|----------|----------|----------------|
| PT         | 29.5°    | 10.5°    | 15.4 to 26.2   |
| PI         | 65.6°    | 65.6°    | 65.6°          |
| SS         | 36.1°    | 55.1°    | 38.2 to 51.4   |
| LL         | -37.7°   | -37.7°   | -67.7 to -49.9 |
| L1-L4      | -18.2°   | -18.2°   | -35.5 to -20.7 |
| L4-S1      | -23.2°   | -23.2°   | -41.1 to -29.1 |
| PI-LL      | 27.9°    | 27.9°    | -3.1 to 13.5   |
| L1-S1      | 189.7 mm | 189.7 mm |                |
| TL         | 0.4°     | 0.4°     | -9.0 to 5.6    |
| TK         | 34.1°    | 34.1°    | 30.1 to 48.7   |
| T2-T5      | 26.4°    | 26.4°    |                |
| T5-T12     | 26.9°    | 26.9°    |                |
| T9 SPI     | -2.2°    | 16.8°    | -14.3 to -8.1  |
| T1 SPI     | 6.9°     | 25.9°    | -6.0 to -0.8   |
| T1 Slope   | 51.3°    | 70.3°    | 20.8 to 35.6   |
| TPA        | 36.4°    | 36.4°    | 10.7 to 22.3   |
| T1-L1      | 334.9 mm | 334.9 mm |                |
| T1-CL      | -0.3°    | 18.7°    | 13.2 to 27.8   |
| SVA (C...) | 151.2 mm | 298.5 mm | -4.9 to 57.9   |



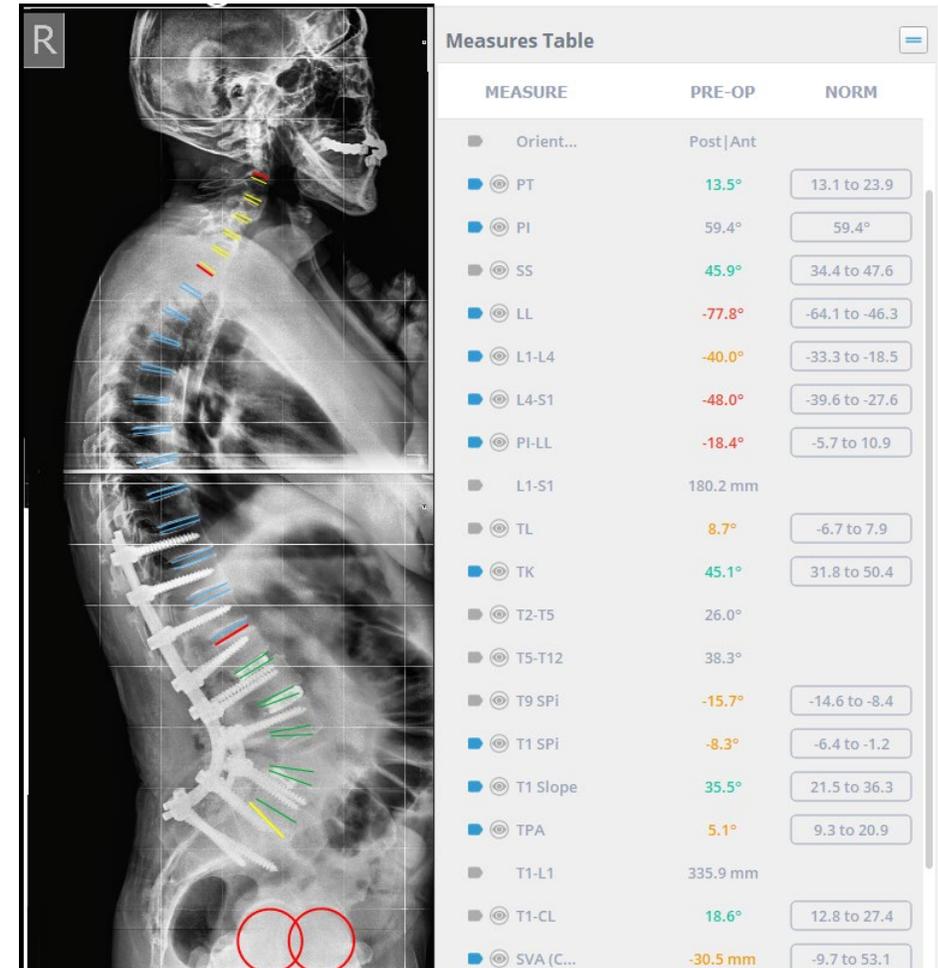
Measures Table

| MEASURE    | PRE-OP   | POST_OP  | NORM           |
|------------|----------|----------|----------------|
| PT         | 29.5°    | 10.6°    | 15.4 to 26.2   |
| PI         | 65.6°    | 65.6°    | 65.6°          |
| SS         | 36.1°    | 55.0°    | 38.2 to 51.4   |
| LL         | -37.7°   | -74.3°   | -67.7 to -49.9 |
| L1-L4      | -18.2°   | -54.8°   | -35.5 to -20.7 |
| L4-S1      | -23.2°   | -59.7°   | -41.1 to -29.1 |
| PI-LL      | 27.9°    | -8.7°    | -3.1 to 13.5   |
| L1-S1      | 189.7 mm | 177.5 mm |                |
| TL         | 0.4°     | 0.4°     | -9.0 to 5.6    |
| TK         | 34.1°    | 34.1°    | 30.1 to 48.7   |
| T2-T5      | 26.4°    | 26.4°    |                |
| T5-T12     | 26.9°    | 26.9°    |                |
| T9 SPI     | -2.2°    | -6.2°    | -14.3 to -8.1  |
| T1 SPI     | 6.9°     | -1.4°    | -6.0 to -0.8   |
| T1 Slope   | 51.3°    | 33.6°    | 20.8 to 35.6   |
| TPA        | 36.4°    | 9.2°     | 10.7 to 22.3   |
| T1-L1      | 334.9 mm | 334.9 mm |                |
| T1-CL      | -0.3°    | -18.0°   | 13.2 to 27.8   |
| SVA (C...) | 151.2 mm | 29.8 mm  | -4.9 to 57.9   |

# Schwab 3 (PSO)

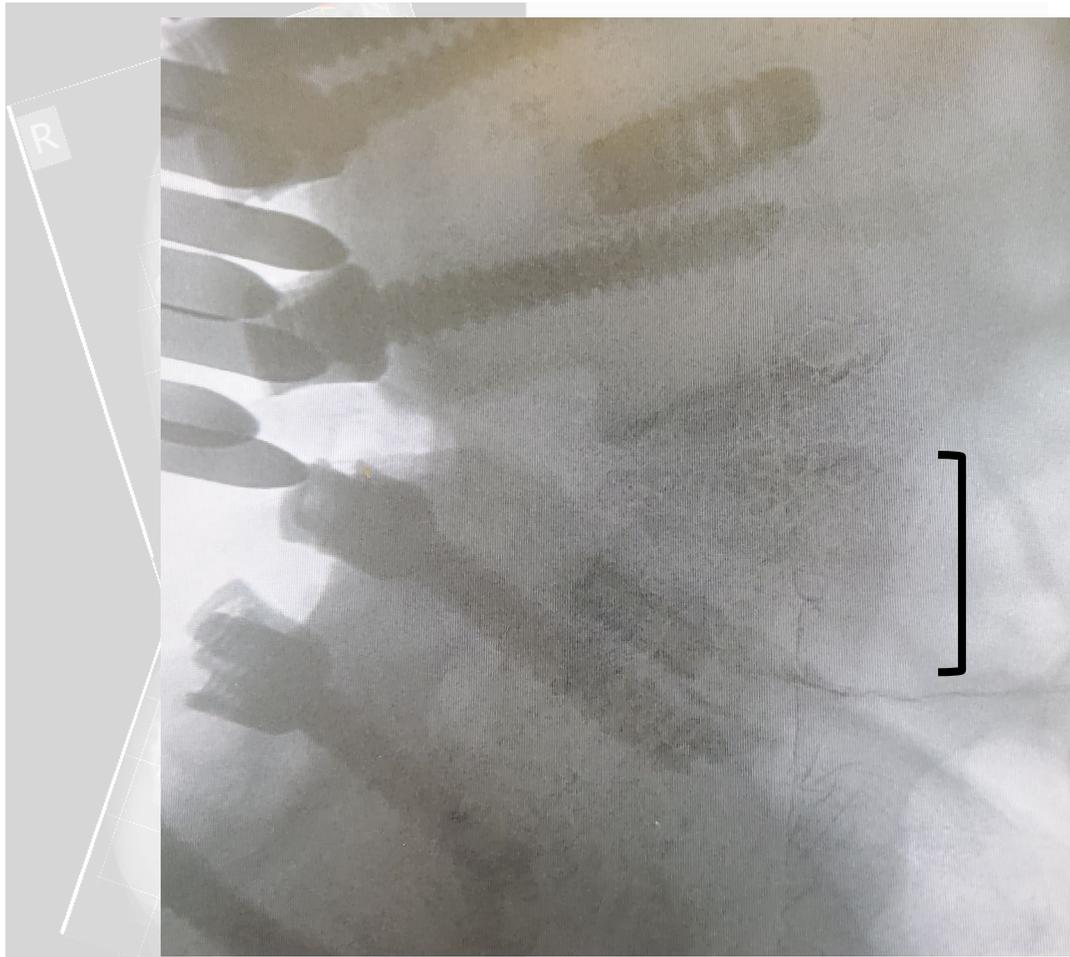


До операции

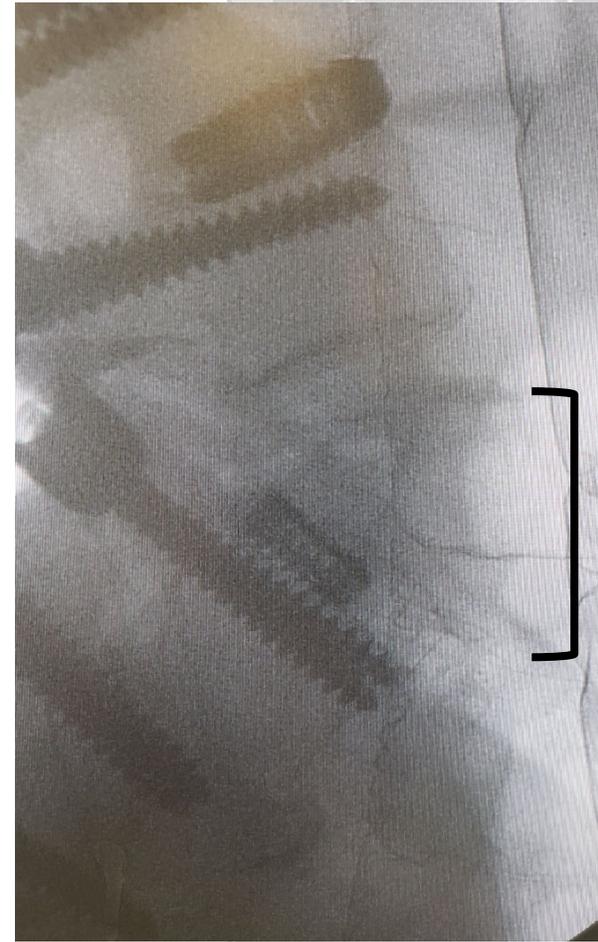


После операции  
(PSO L4 + Th10—Ilium)

# Schwab 3 (PSO)



До операции



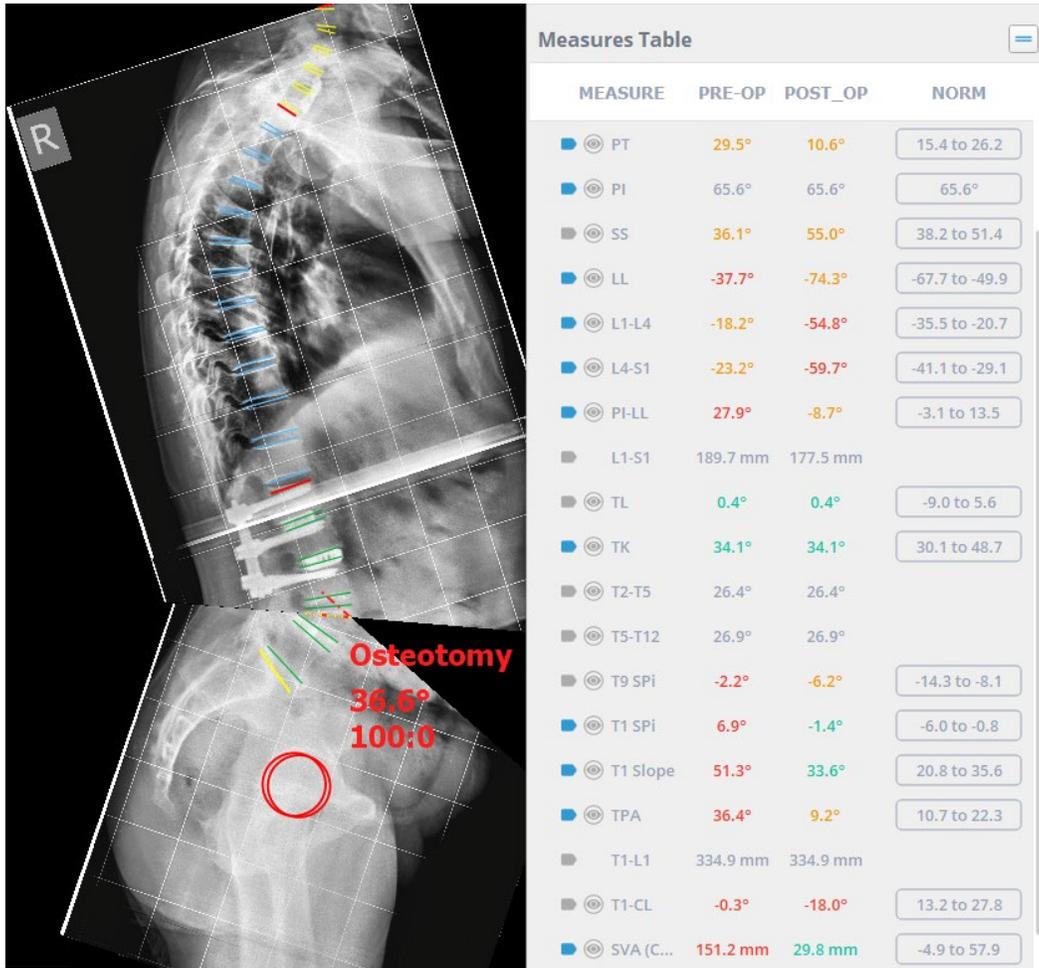
ИНТРАОПЕРАЦИОННО

Measures Table

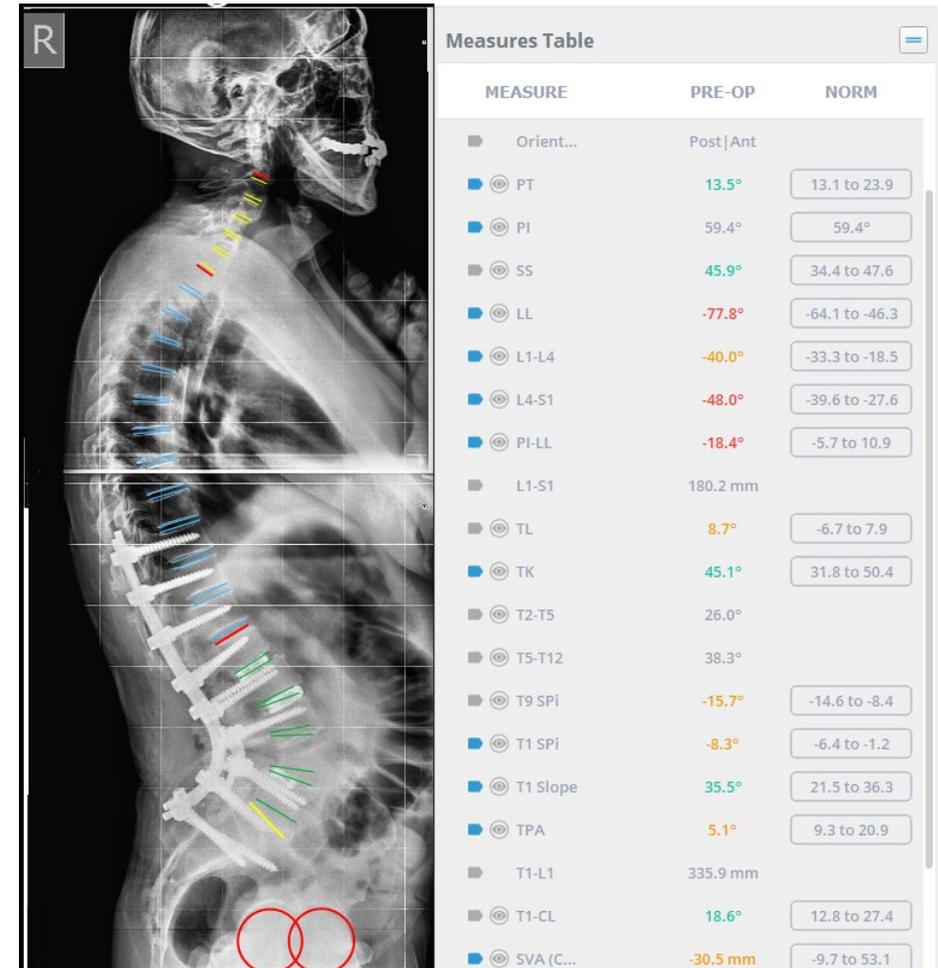
| MEASURE   | PRE-OP     | NORM           |
|-----------|------------|----------------|
| Orient... | Post   Ant |                |
| PT        | 13.5°      | 13.1 to 23.9   |
| PI        | 59.4°      | 59.4°          |
| SS        | 45.9°      | 34.4 to 47.6   |
| LL        | -77.8°     | -64.1 to -46.3 |
| L1-L4     | -40.0°     | -33.3 to -18.5 |
| L4-S1     | -48.0°     | -39.6 to -27.6 |
| PI-LL     | -18.4°     | -5.7 to 10.9   |
| L1-S1     | 180.2 mm   |                |
| TL        | 8.7°       | -6.7 to 7.9    |
| TK        | 45.1°      | 31.8 to 50.4   |
| T2-T5     | 26.0°      |                |
| T5-T12    | 38.3°      |                |
| T9 SPl    | -15.7°     | -14.6 to -8.4  |
| T1 SPl    | -8.3°      | -6.4 to -1.2   |
| T1 Slope  | 35.5°      | 21.5 to 36.3   |
| TPA       | 5.1°       | 9.3 to 20.9    |
| T1-L1     | 335.9 mm   |                |
| T1-CL     | 18.6°      | 12.8 to 27.4   |
| SVA (C... | -30.5 mm   | -9.7 to 53.1   |

После операции  
(PSO L4 + Th10—Ilium)

# Schwab 3 (PSO)



До операции

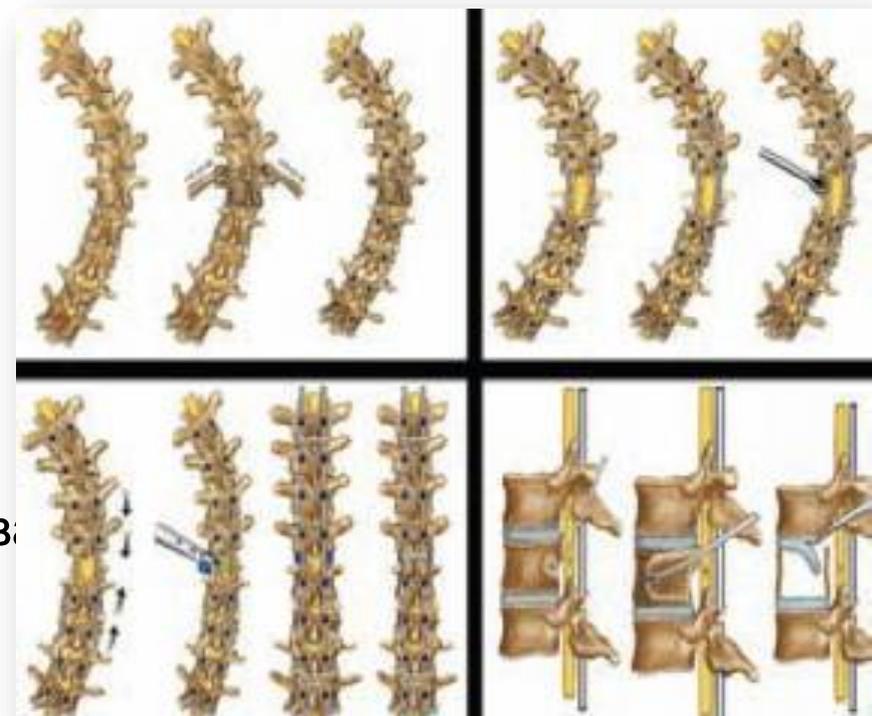


После операции  
(PSO L4 + Th10—Ilium)

# Выбор типа остеотомии

## Vertebral Column Resection (VCR)

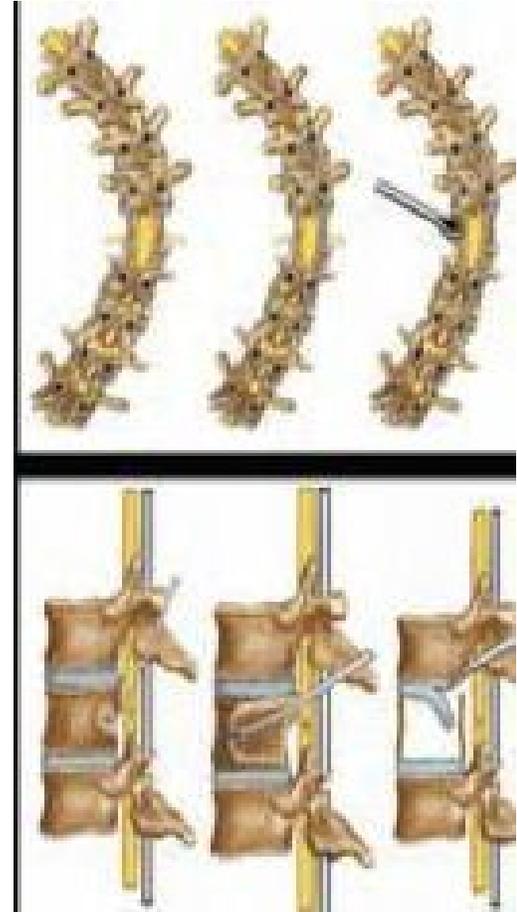
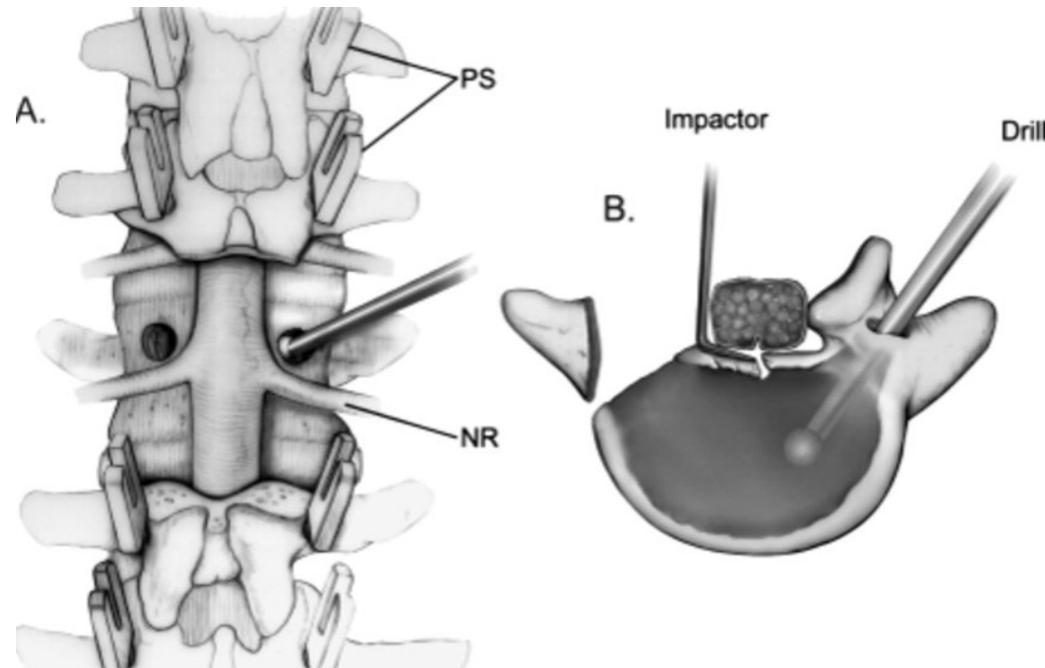
- **Цель:** полная резекция позвонка для обеспечения мультипланарной коррекции
- Одноуровневая коррекция 30–50° в сагиттальной & до 30° в коронарной плоскости
- Коррекция возможна без деформации (укорочения/гофрирования) дурального мешка
- Наиболее травматичная из всех вертебротомий
- Частота осложнений — 34,3 % (15–17 % — неврологические)



# Выбор типа остеотомии

## Vertebral Column Resection (VCR)

- При резекции тела лучше (безопаснее) использовать технику eggshell

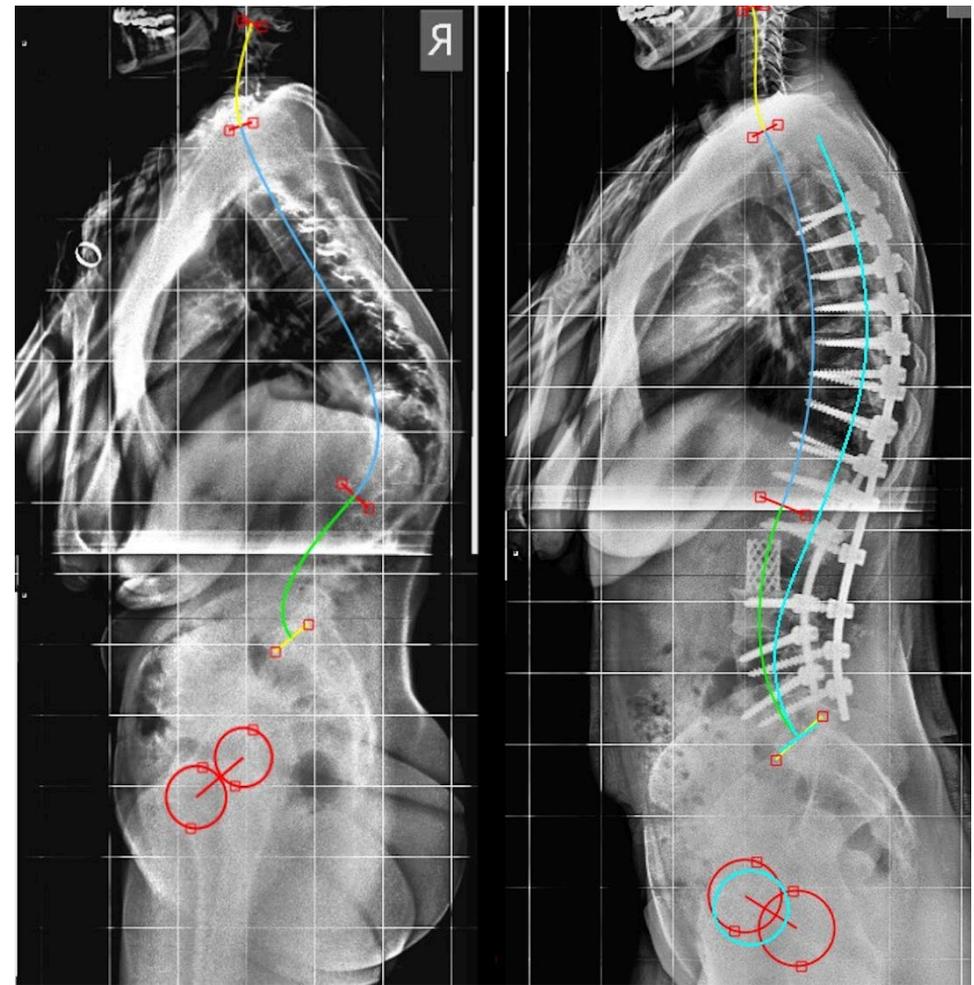
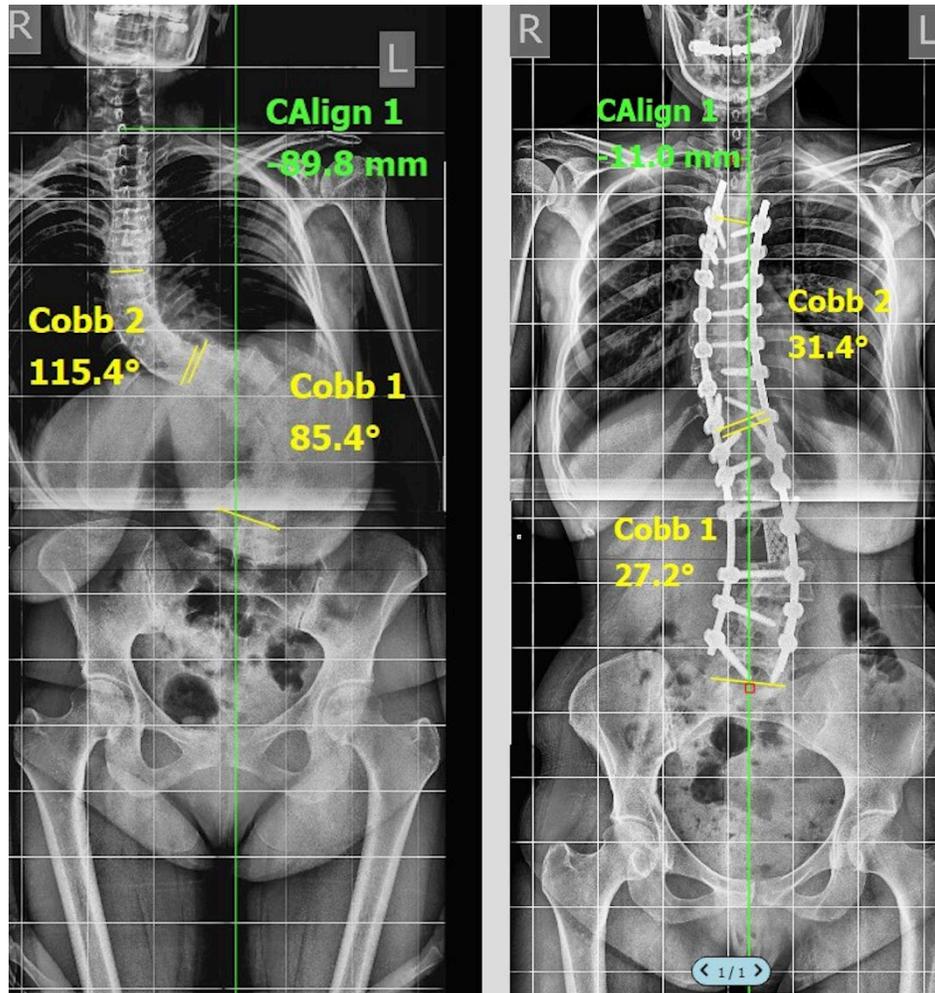


# Фиксация при трехколонной остеотомии

- Остеотомия в условиях ригидного позвоночника вызывает **грубую нестабильность**
- Межтеловые кейджи **не повышают** стабильность
- **Протяженность**: min 2 уровня дистально и проксимально остеотомии. При порозе — не менее трех смежных уровней
- **Оптимально**: 4-стержневая фиксация

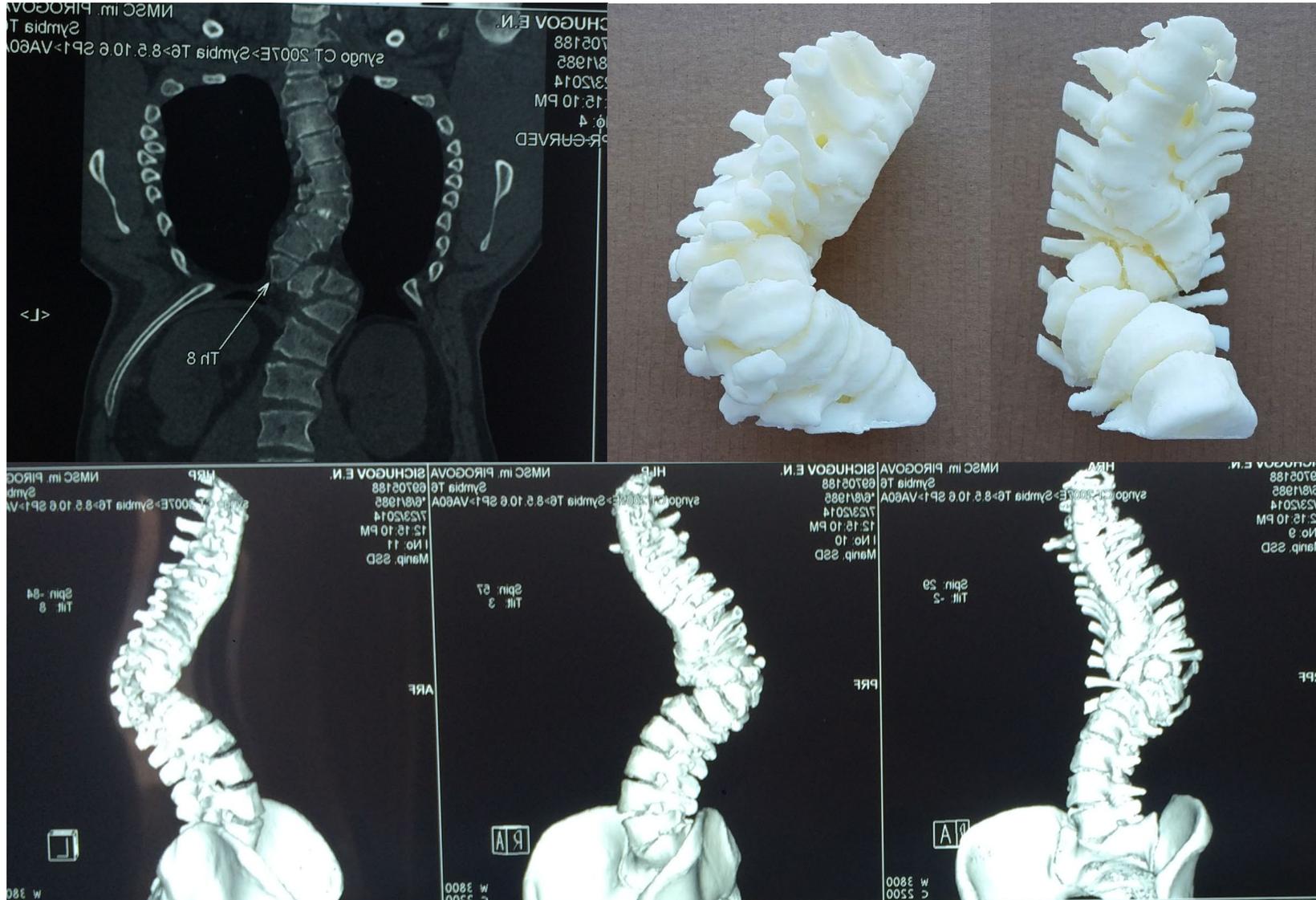


♀ 40 лет.

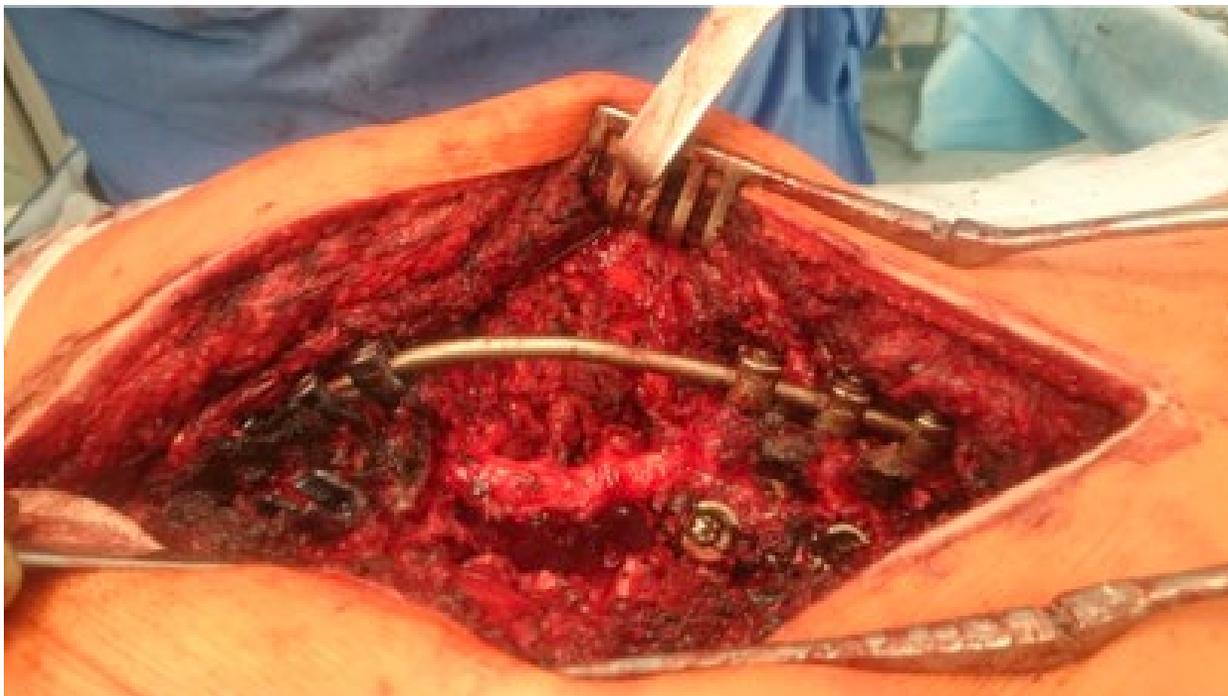


♂ 31 : Врожденный сколиоз. Полупозвонки Th<sub>8</sub>, Th<sub>9</sub>, Th<sub>10</sub>

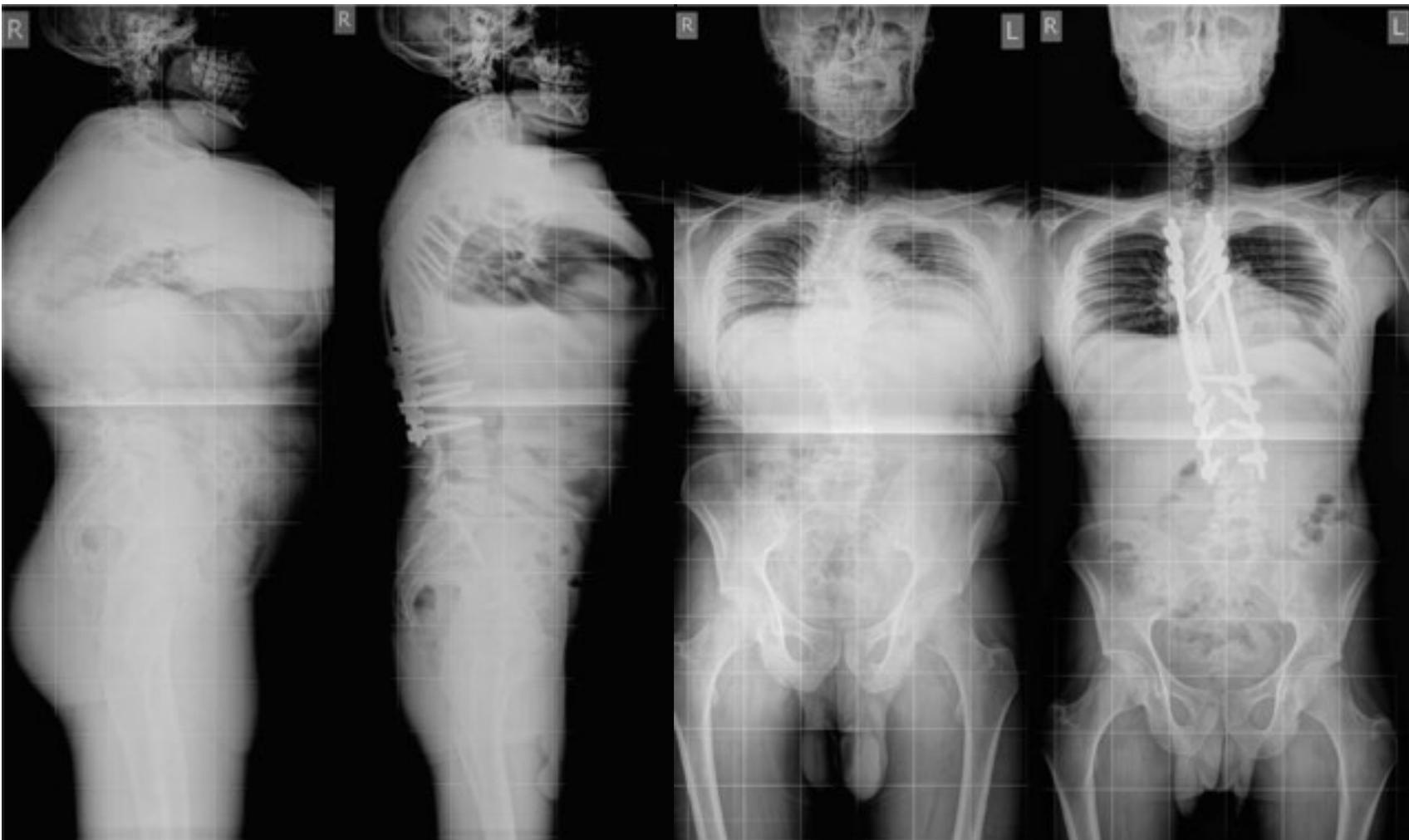
VAS: 5–7 Neuro: радикулопатия. Одышка



- ♂ 31 : Врожденный сколиоз. Полупозвонки Th<sub>8</sub>, Th<sub>9</sub>, Th<sub>10</sub>
- VAS: 5–7 Neuro: радикулопатия. Одышка



- ♂ 31 : Врожденный сколиоз. Полуvertebrae Th<sub>8</sub>, Th<sub>9</sub>, Th<sub>10</sub>
- VAS: 5–7 Neuro: радикулопатия. Одышка



- ♂ 31 : Врожденный сколиоз. Полупозвонки Th<sub>8</sub>, Th<sub>9</sub>, Th<sub>10</sub>
- VAS: 5–7 Neuro: радикулопатия. Одышка



♀ 29 у.о.

Ds: IDS

Прогрессирование деформации после двух операций в других клиниках



### Жалобы:

- Выраженная ВР Intensive back pain (VAS – 7)
- Значимый дискомфорт при ходьбе из-за наклона туловища и разворота таза

**Rg:** перелом стержня, фронтальный и сагиттальный дисбаланс

**Сопутствующая патология:** врожденный порок сердца, высокий риск анестезии для длительной операции и кровопотери

♀ 29 у.о.



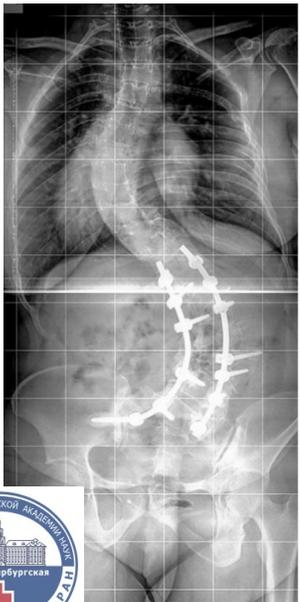
### Операция:

вертебротомия Schwab II на протяжении и Schwab IV на вершине деформации;  
Th<sub>4</sub>-S<sub>1</sub>-SISP фиксация с коррекцией деформации

### Пост-оп:

VAS 2

ODI 16





Федеральное государственное бюджетное учреждение здравоохранения  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**



ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный  
медицинский университет им. И.И. Мечникова»  
Минздрава России



Ассоциация хирургов-вертебрологов России  
(RASS)



Клуб вертебрологов (подробности в телеграм-канале)