

Корисна модель належить до медицини, а саме до антропометрії, і може бути використана для антропометричних вимірів хребта.

Визначення фізіологічних вигинів хребта (шийного й поперекового лордозу, грудного й крижового кіфозу) є важливим, оскільки саме сагітальний профіль визначає розподіл навантаження між хребцями, дисками та зв'язковим апаратом і прямо впливає на механіку стояння, ходи та підйому ваги. Навіть помірні відхилення вигинів змінюють плечі сили тяжіння та м'язів, підвищують зсувні й компресійні напруження, що асоціюється з болем у спині, перевантаженням фасеткових суглобів, прискоренням дегенеративних змін дисків і формуванням компенсаторних поз (тазові ротації, згинання в кульшових/колінних суглобах).

Клінічно оцінка вигинів потрібна для раннього виявлення порушень постави й патологічних деформацій, диференціації функціональних і структурних змін, а також для стратифікації ризику прогресування. В ортопедії та вертебології параметри сагітального балансу використовують для вибору тактики лікування (консервативної чи хірургічної), планування корекції та прогнозування результатів: адекватне відновлення профілю знижує частоту післяопераційного дисбалансу, механічних ускладнень і потреби в повторних втручаннях. У реабілітації ці показники є об'єктивною основою для індивідуалізації вправ, підбору ортезів, контролю ефективності терапії та динамічного спостереження.

Відомий пристрій, який містить штангенциркуль і кутомір, які з'єднані функціонально між собою. На штанзі штангенциркуля нанесена міліметрова шкала проградуєвана від 0 до 430 мм, а на кутомірі нанесена шкала від -40° до $+40^{\circ}$. Для вимірювання лінійних розмірів ніжки циркуля встановлюють на точки, що вимірюються, і проводять виміри за лінійною шкалою в межах від 0 до 430 мм. Для вимірювання куткових розмірів ніжки циркуля також встановлюють на вимірювані точки і проводять виміри за шкалою головки кутоміра, визначаючи кут відхилення у градусах від вертикальної осі в сагітальній або фронтальній площинах. Для цього головка приладу може повертатися навколо осі на 180° , а в площині лінійної шкали - на 90° (патент РФ на корисну модель № 23371, 2002 р.).

Недоліком цього приладу є неможливість його використання для вимірювання глибини вигинів хребта в лінійних розмірах; недостатня довжина ніжок пристрою не дозволяє використовувати його при обстеженні осіб із вираженими лордотичними змінами хребта. Найбільшим недоліком цього приладу є незручність його використання, яка пов'язана з тим, що в процесі вимірювання лікар повинен утримувати пристрій одною рукою у висячому положенні, а другою переміщувати його рухомі елементи відповідно розташуванню контрольних точок на тілі пацієнта. Наявність декількох рухомих елементів пристрою і відсутність засобів їх фіксації у визначеному положенні може призводити до неконтрольованих зміщень зазначених елементів і, відповідно, викликати похибки, що негативно позначається на точності вимірювань.

Найбільш близьким по суті і результату, який досягається, до запропонованого технічного рішення є прилад для виміру вигинів хребта, який містить штангенциркуль з двома подовженими ніжками, одна із яких встановлена рухомо відносно іншої, а також рухому вздовж штанги циркуля між обома його ніжками вимірювальну лінійку з метричною шкалою і жорстко з'єднаний зі штангою кутомір, при цьому рухома ніжка штангенциркуля і вимірювальна лінійка встановлені на відповідних несучих рамках, розташованих на штанзі циркуля з можливістю вільного переміщення їх вздовж неї, а вимірювальна лінійка виготовлена з додатковою можливістю переміщення на відповідній рамці поперек штанги (патент РФ на корисну модель № 58024, 2006 р.).

Даний прилад дозволяє обстежувати групи населення без проведення рентгенологічного дослідження та проводити вимірювання як куткових, так і лінійних розмірів хребта, а також вимірювати глибину вигинів хребта в міліметрах, що значно розширює його технологічні можливості.

В той же час, відомий прилад не має засобів фіксації його рухомих елементів, таких як рухлива ніжка штангенциркуля, вимірювальна лінійка, а також несучі рамки, що ускладнює його використання однією людиною, та призводить до їх неконтрольованих зміщень, причиною яких можуть бути випадкові рухи лікаря або пацієнта, а також сила тяжіння, під дією якою рухома ніжка або рухома лінійка можуть зміщуватися вниз вздовж штанги штангенциркуля, що викликає похибки та знижує точності вимірювання вигинів хребта.

В основу корисної моделі поставлена задача, яка полягає у створенні приладу для вимірювання вигинів хребта, який забезпечує тимчасову фіксацію рухомих його елементів на момент зняття вимірювальних показань, і, тим самим, підвищує точність вимірювання вигинів хребта, а також створює умови для спрощення використання його одною людиною.

Поставлена задача вирішується тим, що прилад для виміру вигинів хребта, який містить штангенциркуль з двома подовженими ніжками, одна із яких встановлена рухомо відносно іншої, а також рухому вздовж штанги циркуля між обома його ніжками вимірювальну лінійку з метричною шкалою і жорстко з'єднаний зі штангою кутомір, при цьому рухома ніжка штангенциркуля і вимірювальна лінійка встановлені на відповідних несучих рамках, розташованих на штанзі циркуля з можливістю вільного переміщення їх вздовж неї, а вимірювальна лінійка виготовлена з додатковою можливістю переміщення на відповідній рамці поперек штанги, згідно з корисною моделлю, додатково

оснащений кріпильними гвинтами для тимчасового притискання ними обох рамок до штанги, а також вимірювальної лінійки до рамки, де вона розташована.

Оснащення кріпильними гвинтами для тимчасового притискання ними обох рамок до штанги, а також вимірювальної лінійки до рамки, де вона розташована, дозволяє надійно фіксувати рухомі елементи приладу у необхідний момент при виконанні вимірів хребта і створити умови для полегшення його використання однією людиною, та запобігає виникненню неконтрольованих зміщень зазначених рухомих елементів в процесі вимірювання і, як наслідок, знижує кількість похибок і підвищує точність вимірювань.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображений прилад для виміру вигинів хребта в зборі; на фіг. 2 - несуча рамка, де розташована лінійка, вигляд зверху, збільшено; на фіг. 3 - теж саме, що і на фіг. 2, розріз А-А; на фіг. 4 - теж саме, що і на фіг. 3, вигляд за стрілкою Б; на фіг. 5 - рухома ніжка штангенциркуля в зборі з рамкою та кріпильним гвинтом; на фіг. 6 - теж саме, що і на фіг. 5, вигляд за стрілкою В; на фіг. 7а - схема виконання вимірювань, у фронтальній площині; на фіг. 7б - теж саме, що і на фіг. 7а, в сагітальній площині.

Прилад містить штангенциркуль 1 зі штангою 2, на якій нанесена метрична шкала 3, та подовженими ніжками 4 і 5, при цьому ніжка 4 жорстко фіксована на штангенциркулі 1, а ніжка 5 встановлена рухомо за допомогою несучої рамки 6, розташованої на штанзі 2 з можливістю переміщення вздовж неї. Крім цього, несуча рамка 6 зі зворотного боку 7 має крізний отвір 8 з різьбою, в який вкручений кріпильний стопорний гвинт 9, призначений для фіксації цієї несучої рамки 6 на штанзі 2 в процесі вимірювання. Внутрішній край 10 несучої рамки 6 на метричній шкалі 3 штанги 2 штангенциркуля 1 відмічає його відстань від точки "0", зазначеної на шкалі 3. Між ніжками 4 і 5 на штанзі 2 встановлена з можливістю переміщення вздовж неї рухома несуча рамка 11, на зворотному боці 12 якої виконаний канал 13 прямокутного перерізу, в який встановлена рухома вимірювальна лінійка 14, на якій нанесена метрична шкала 15 з міліметровим поділом. Для фіксації рухомої вимірювальної лінійки 14 до рухомої несучої рамки 11 в процесі вимірювання призначений кріпильний гвинт 16, який вкручений в нарізний отвір 17, виконаний на зворотному боці 18 прямокутного каналу 13. Фіксація самої рухомої несучої рамки 11 до штанги 2 здійснюється за допомогою кріпильного гвинта 19, який вгвинчується в крізний нарізний отвір 20, виконаний в верхній частині 21 рухомої рамки 11. Нижня частина 22 рухомої несучої рамки 11 виконана зі скошеним краєм 23, на який нанесена візирна лінія 24, що визначає відстань рухомої вимірювальної лінійки 14 від фіксованої ніжки 4 штангенциркуля 1. Для цього візирна лінія 24 сполучена з гострим кінцем 25 рухомої вимірювальної лінійки 14. Для вимірювання кутів нахилу відділів хребта, що вимірюються, прилад оснащений кутоміром 26 зі стрілкою 27, яка рухомо встановлена на осі 28 з можливістю обертання на 360°. Задній кінець стрілки 29 виконаний обтяженим і виконує функцію противаги, що утримує стрілку у вертикальному положенні, незалежно від кута нахилу пристрою. Для реєстрування кута нахилу пристрою на верхній частині кутоміра нанесена кутова шкала 30, проградуйована в діапазоні від -90° до +90°.

Прилад працює наступним чином.

Визначають дугу 31 хребта 32, яка підлягає вимірюванню, а перед початком виміру на тілі пацієнта маркером наносять три контрольні точки: верхня 33 точка - на остистому відростку верхнього хребця на визначеній дузі 31 вигину хребта 32; нижня 34 точка - на остистому відростку нижнього хребця на визначеній дузі 31 вигину хребта 32; середня 35 точка -- на остистому відростку хребця, розташованого на вершині дуги 31 вигину хребта 32. Штангенциркуль 1 тримають в вертикальному положенні, при якому кутомір 26 розташований зверху. Кінець фіксованої ніжки 4 штангенциркуля 1 встановлюють на верхню 33 контрольну точку на остистому відростку верхнього хребця на визначеній дузі 31 вигину хребта 32. Рухому ніжку 5 штангенциркуля 1 переміщують вздовж штанги 2 штангенциркуля 1 до встановлення зазначеної ніжки в нижню 34 контрольну точку на остистому відростку нижнього хребця визначеної дуги 31 вигину хребта 32 і фіксують в цьому положенні затягуванням кріпильного стопорного гвинта 9. Рухому несучу рамку 11 з вимірювальною лінійкою 14 переміщують вздовж штанги 2 штангенциркуля 1 на рівень середньої 35 контрольної точки на остистому відростку хребця, розташованого на вершині дуги 31 вигину хребта 32, і фіксують в цьому положенні затягуванням кріпильного гвинта 19. Переміщують рухома вимірювальну лінійку 14 вздовж прямокутного каналу 13 до дотику середньої контрольної точки 35, розташованої на вершині дуги 31 вигину хребта 32, і фіксують в такому положенні закручуванням кріпильного гвинта 16 на зворотному боці 18 прямокутного каналу 13. Величину кута нахилу ділянки хребта, яку вимірюють, реєструють за показанням стрілки 27 на кутовій шкалі 30 кутоміра 26.

Пристрій прибирають від пацієнта і знімають відомі показники. По внутрішньому краю 10 несучої рамки 6 рухомої ніжки 5 на метричній шкалі 3, яка нанесена на штанзі 2 штангенциркуля 1, реєструють загальну довжину L дуги 31 хребта 32, яку вимірюють. Візирна лінія 24, що нанесена на нижній частині 22 рухомої несучої рамки 11, на метричній шкалі 3, яка нанесена на штанзі 2 штангенциркуля 1, показує довжину l_1 верхньої 36 ділянки дуги 31 хребта 32. Довжину l_2 нижньої 37 дуги 31 хребта 32 визначають за формулою:

$$l_2 = L - l_1.$$

Величину стріли 38 дуги 31 визначають на шкалі 15 з міліметровим поділом, яка нанесена на рухомій вимірювальній лінійці 14. Показання знімають по нижньому зрізу 39 рухомої несучої рамки 11.

Оснащення кріпильними гвинтами рухомих елементів пристрою, а саме рамки рухомої ніжки, рухомої рамки і рухомої вимірювальної шкали, дозволяє надійно фіксувати зазначені рухомі елементи пристрою в процесі вимірів і, таким чином, полегшити його використання однією людиною, запобігає виникненню неконтрольованих зміщень зазначених рухомих елементів пристрою в процесі вимірювання і, як наслідок, знижує кількість похибок і підвищує точність вимірювань.

За нашими розрахунками точність вимірювання вигинів хребта збільшується в 1,5-1,65 разу.

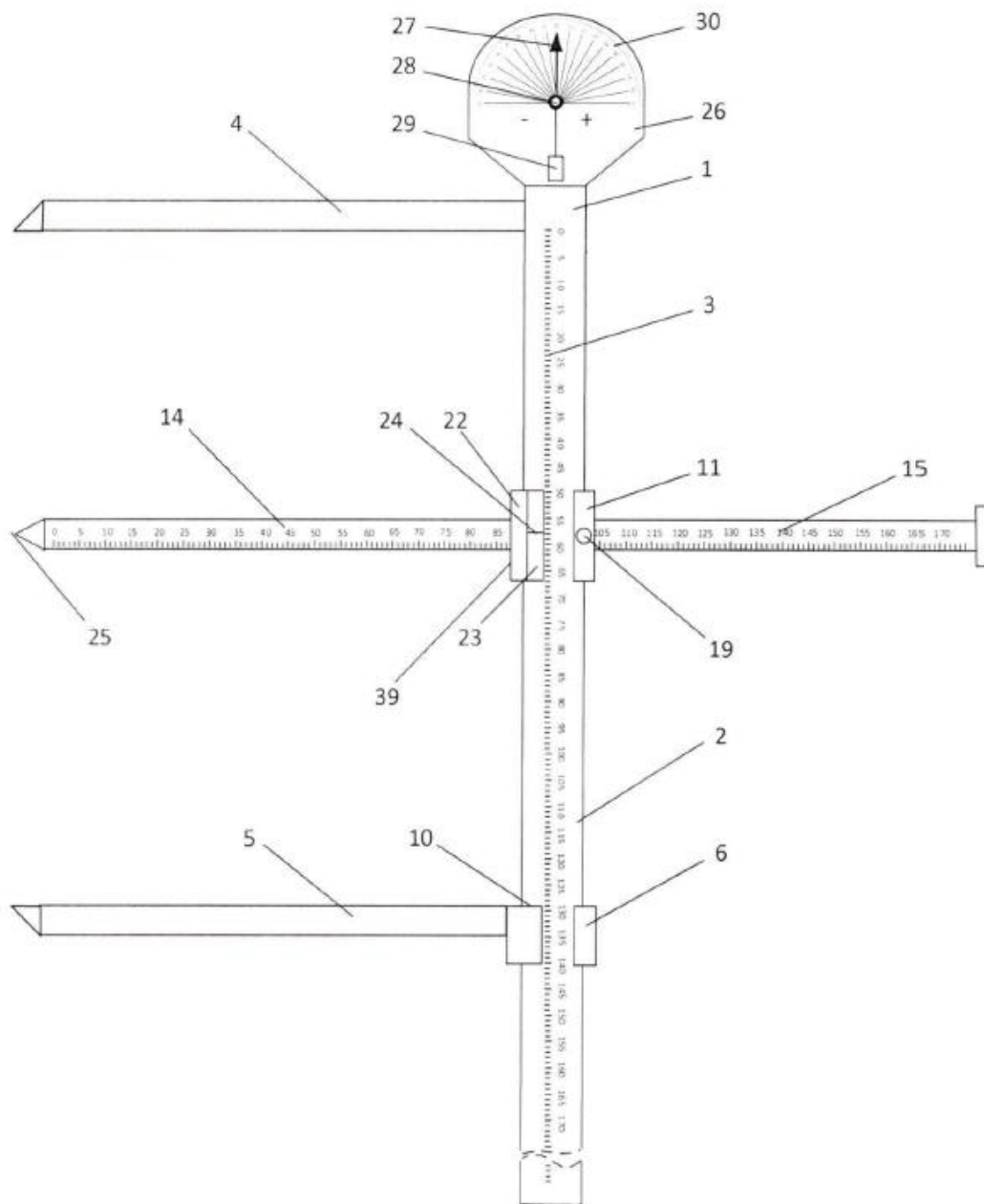


Fig. 1

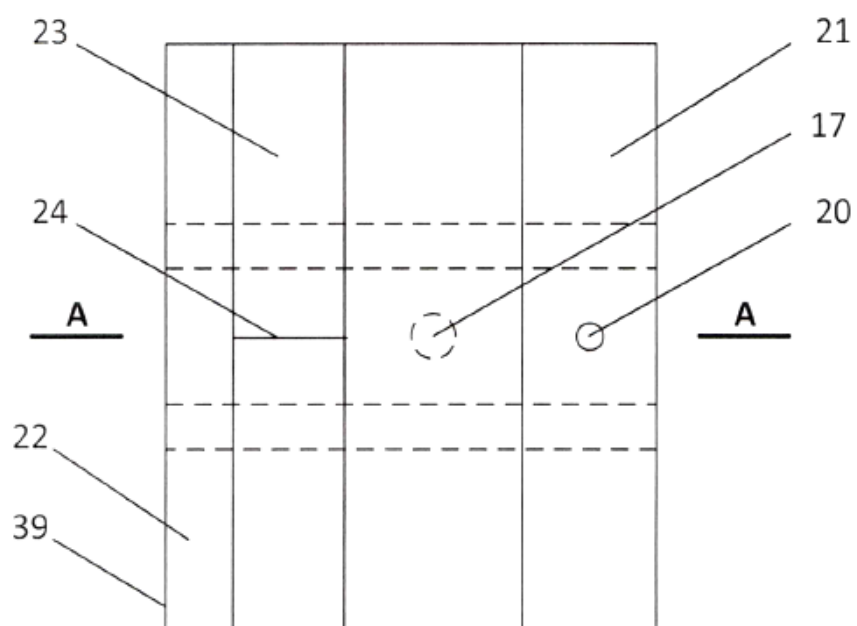


Fig. 2

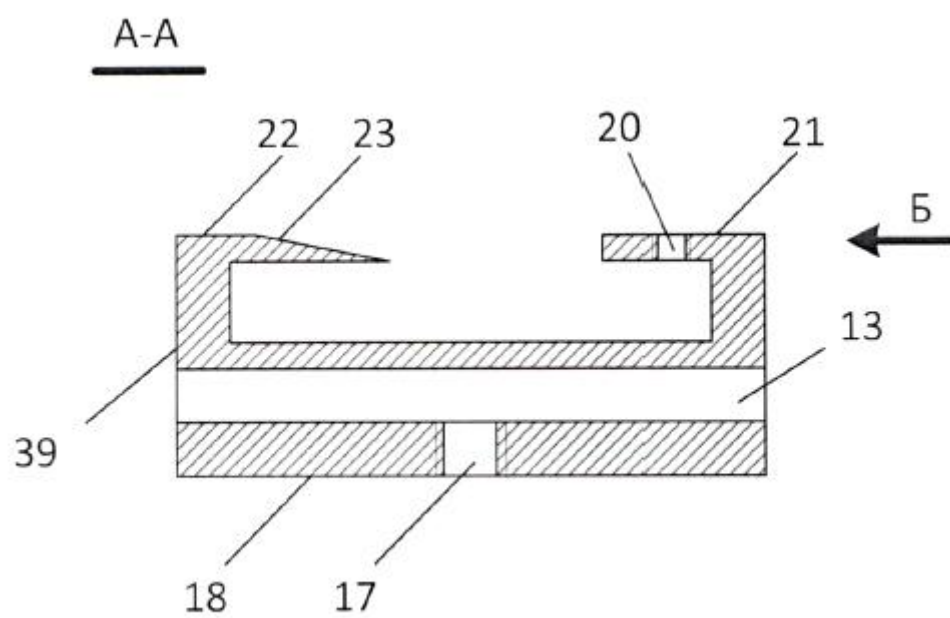
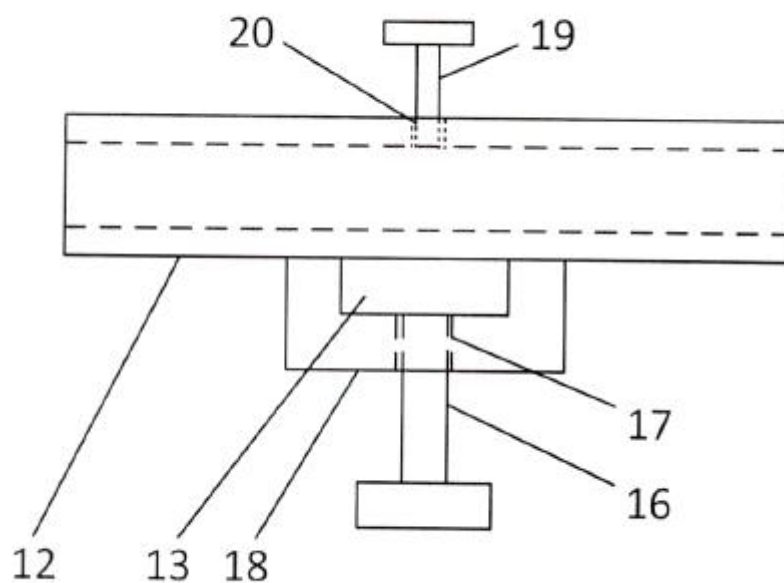
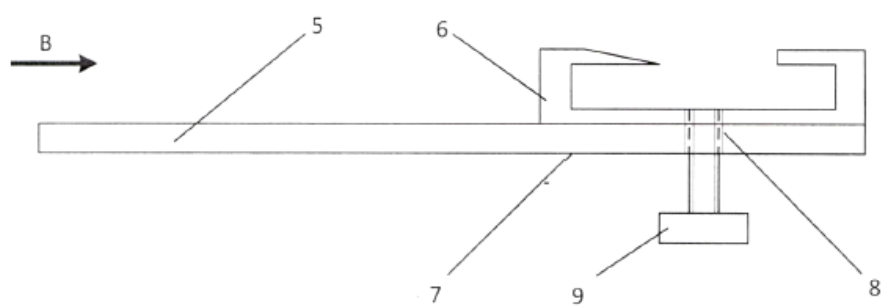


Fig. 3

За стрілкою Б

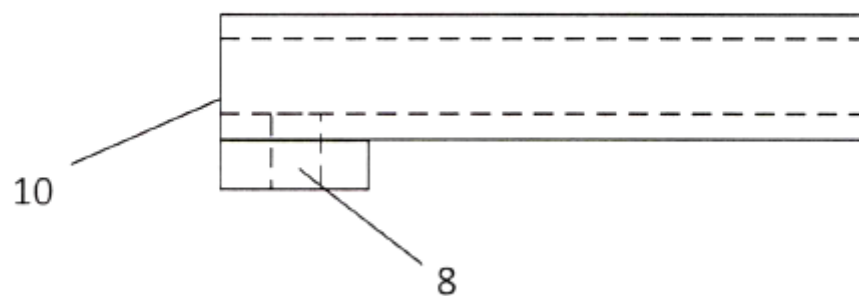


Фиг. 4



Фиг. 5

за стрілкою В



Фиг. 6

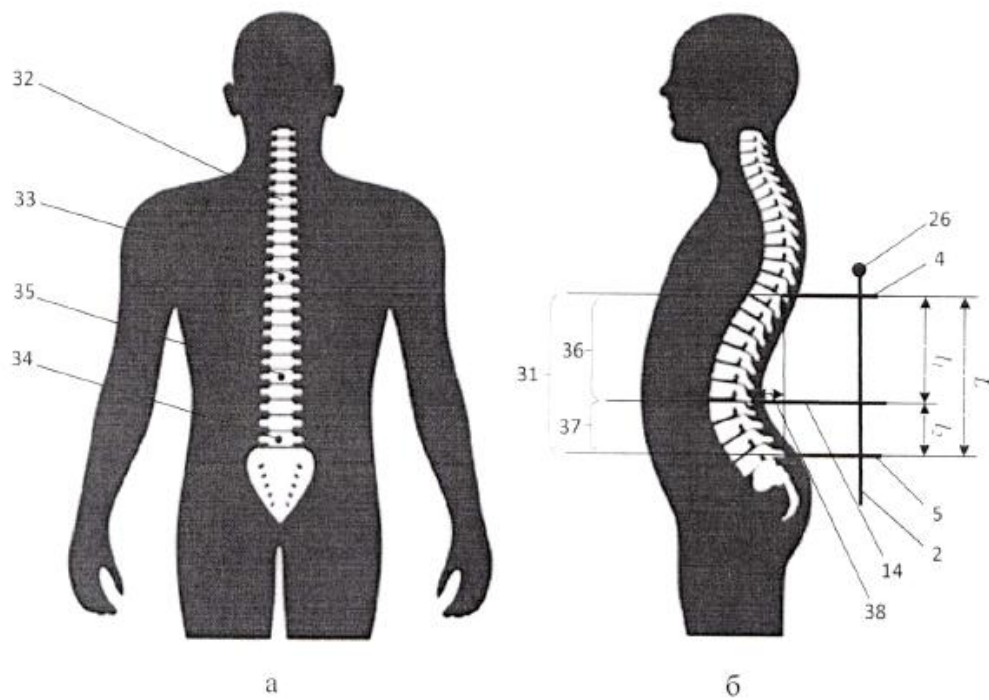


Fig. 7