



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 89374

(13) U

(51) МПК

A61B 5/103 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 05993**

(22) Дата подання заявки: **14.05.2013**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.04.2014**

(46) Публікація відомостей **25.04.2014, Бюл.№ 8**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Луковська Ольга Леонівна (UA),  
Рясна Ірина Миколаївна (UA)**

(73) Власник(и):

**Луковська Ольга Леонівна,  
вул. Фучика, 14, кв. 22, м. Дніпропетровськ-  
27, 49027 (UA),  
Рясна Ірина Миколаївна,  
пр. Героїв, 1-б, кв. 144, м. Дніпропетровськ-  
100, 49100 (UA)**

## (54) СПОСІБ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА ЛУКОВСЬКОЇ О.Л. ТА РЯСНОЇ І.М.

### (57) Реферат:

Спосіб оцінки функціонального стану шийного відділу хребта включає обстеження пацієнта шляхом кількісного аналізу його здатності до згинання, розгинання, ротації і латерофлексії. Дослідження виконують у положенні пацієнта стоячи або сидячи з випрямленим тулубом і головою та опущеними вздовж тулуба руками, далі поверхнями фаланг пальців знаходять вершину остистого відростка сьомого шийного хребця - першу базову точку, а потім з'єднують першу базову точку, проводячи горизонтальну умовну лінію, з другою базовою точкою - місцем кріплення груднино-ключично-сосковидного м'яза на передньому краї сосковидного відростка - центра обертання кутів при русі суглобів шийного відділу хребта, далі одночасно на місці кріплення груднино-ключично-сосковидного м'яза встановлюють ніжку кутоміра та вимірюють кути між горизонтальною, фронтальною та сагітальною площинами руху суглобів на рівні їх точки обертання та положенням лінійки кутоміра в різних площинах виміру з фіксуванням результатів за схемою досліджень в журналі спостережень.

UA 89374 U



Корисна модель належить до медицини, зокрема до спортивної медицини, ЛФК, функціональної діагностики й інших медичних спеціальностей, і може бути використана для визначення рівня функціонального стану (ФС) опорно-рухового апарату при масових обстеженнях, професійному відборі кандидатів для роботи в екстремальних умовах з високим рівнем фізичного навантаження, для виявлення порушень біомеханіки руху хребетних сегментів, а саме у дітей, підлітків, дорослих і професійних спортсменів різного ступеня підготовки на уроках фізичної культури і тренуваннях.

Відомий спосіб оцінювання функціонального стану опорно-рухового апарату людини шляхом обстеження його хребетного стовпа у сагітальній площині з використанням топографічної фотометрії [пат РФ № 2272563 (С1), МКВ А61В 5/103, надр. 27.03.2006]. Згідно зі способом, пацієнта встановлюють на горизонтальній площадці у природній вертикальній позі в розслабленому положенні його тіла, маркують антропометричні точки хребта, фотографують спину пацієнта цифровою фотокамерою, вводять отримане зображення на екран монітора комп'ютера, обробляють його шляхом контурування, програмного будування тримірної зображення хребетного стовпа у сагітальній площині, а також поперековий кут та аналізують ці координати.

Недоліком відомого способу є відсутність урахування положення тулуба та головних суглобів нижніх кінцівок, що не дає можливості визначити характер позиційної роботи м'язів по утриманню вертикального положення тіла, а також те, що не оцінюється розташування антропометричних точок тіла людини у фронтальній площині. Тобто цей спосіб має обмежені функціональні можливості та дає недостатньо вірогідну і інформаційну оцінку функціонального стану опорно-рухового апарату людини. Також відомий спосіб не уможливорює замикання опорних зчленувань тіла людини, недостатня точність визначення характеру позиційної роботи м'язів та взаємодії м'язових груп в утриманні вертикальної пози.

Найближчим аналогом корисної моделі, є спосіб встановлення функціонального стану (скривлень) хребта за допомогою гоніометра [Гамбурцев В.А. Гониометрия человеческого тела / В.А. Гамбурцев - М.: Медицина, 1973. - С. 59], відповідно до якого ніжки циркуля гоніометра приставляють на тілі пацієнта до основи і вершини остистих відростків хребців, та визначають відрізки, що утворюють скривлення хребта (сколіоз). При цьому гоніометр розташовують в площині, яка є перпендикулярною відносно ніжок циркуля. За допомогою кутoměра гоніометра визначають кут бокового (фронтального) нахилу кожного з цих відрізків хребта до вертикалі в градусах.

Недоліками відомого способу є те, що точки на хребті, до яких приставляється ніжка гоніометра, при дослідженнях можуть не співпадати, через те, що вони змінюють свою просторову орієнтацію під зовнішнім впливом, наприклад при коригуючій корсетотерапії. Слід відзначити також, що при визначенні функції згинання і розгинання хребта не враховуються рухові можливості шийного відділу, оскільки всі виміри проводяться за орієнтирами плечового пояса, що призводить до неточності у вимірюваннях і відповідно різні результати.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу оцінки функціонального стану шийного відділу хребта за рахунок підвищення інформованості при діагностиці функціонального стану шийного відділу хребта шляхом пошуку поверхнями фаланг пальців на шийному відділу хребта вершини остистого відростка сьомого шийного хребця - першу базову точку, а потім, з'єднуючи першу базову точку умовною горизонтальною лінією з другою базовою точкою - місцем кріплення груднино-ключично-сосковидного м'яза на передньому краї сосковидного відростка, та вимірювання кутів в горизонтальній, фронтальній та сагітальній площинах, визначення характеру руху суглобів на рівні їх точки обертання в певному положенні пацієнта та здатності шийного відділу хребта до згинання, розгинання, ротації і латерофлексії за допомогою вдосконаленого пристрою для вимірювання кутів, що дозволяє визначити істинну величину кутів, оцінити динаміку змін та функціональні можливості шийного відділу хребта без шкідливих впливів на організм, простоті і доступності до базових точок та стабільності в їх положенні при вимірі кутів руху суглобів.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі оцінки функціонального стану шийного відділу хребта, який включає обстеження пацієнта шляхом кількісного аналізу здатності шийного відділу хребта до згинання, розгинання, ротації і латерофлексії, згідно з корисною моделлю, дослідження виконують у положенні пацієнта стоячи або сидячи з випрямленим тулубом і головою та опущеними вздовж тулуба руками, далі поверхнями фаланг пальців знаходять вершину остистого відростка сьомого шийного хребця - першу базову точку, потім першу базову точку з'єднують умовною горизонтальною лінією з другою базовою точкою - місцем кріплення груднино-ключично-сосковидного м'яза на передньому краї сосковидного відростка - центра обертання кутів при русі суглобів шийного хребця, далі одночасно на місці кріплення

груднино-ключично-сосковидного м'яза встановлюють ніжку кутоміра та вимірюють кути в горизонтальній, фронтальній та сагітальній площинах руху суглобів на рівні їх точки обертання та положенням лінійки кутоміра в різних площинах виміру з фіксуванням результатів за схемою досліджень в журналі спостережень.

5 Для реалізації запропонованого способу необхідно вдосконалити відомі пристрої для оцінки функціонального стану шийного відділу хребта.

Відомі пристрої для визначення функціонального стану хребта [Ахмадов Т.З. Прибор и методика определения функционального состояния позвоночника /Т.З. Ахмадов // Ортопедия, травматология и протезирование. - 1981. - № 12. - С. 54-55], який включає гоніометр, стрілка якого працює за гравітаційним принципом (тягарець на нижньому кінці стрілки, прикріпленому малим кронштейном до верхнього Г-подібного кронштейна за допомогою шарніра) за рахунок обертання навколо осі якого є можливість встановити його в сагітальній і фронтальній площинах. Два Г-подібних кронштейни з'єднані між собою двома гвинтами, які дозволяють їх пересування щодо одне одного і фіксацію у положеннях від 19 до 34 см. Г-подібні кронштейни мають поздовжній паз, через який проводиться лінійка для вимірювання вигину хребта вперед (лордозу) або назад (кіфозу) у мм. На кронштейні нанесена шкала, за допомогою якої вимірюють відстань між вістюговими відростками.

Недоліком даного пристрою вважається те, що при вимірюванні кутів згинання, розгинання та нахилів у бік хребта за відхиленням від вертикалі при зміні точок, вибраних для вимірювання, щодо одне одного, вимірюється несправжній кут. Тобто, при вимірюванні обсягів рухів грудного відділу хребта фактично виключаються сегменти, які лежать вище вибраної точки ( $D_{VII}$ ), а отже кут вимірювання буде не повним, особливо при деформації хребта.

Ортопедичний кутомір [АС СССР № 410775, опубл. 15.01.1974, БИ № 2; пат. № 44643 Україна, надр. 15.02.02 р. Бюл. № 2], який включає в себе корпус, в якому розташований фіксатор у вигляді пружинної планки, дугової шкали і кульоподібного покажчика, розміщеного в замкнутому каналі.

Недоліком цього пристрою є недостатня фіксація до тіла пацієнта, що створює незручності в роботі і зменшує точність вимірювання.

Для реалізації запропонованого способу поставлена задача створення пристрою для визначення функціонального стану шийного відділу хребта, в якому за рахунок удосконалення конструктивних елементів та їх взаєморозміщення досягається можливість точного вимірювання вигинів хребта та деформації в градусах.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для вимірювання кутів, який включає в себе гоніометр, розміщений в корпусі з лімбом та круговою шкалою, вимірювальну планку. Пристрій являє собою модуль, в якому з однієї сторони до ступиці з жорстко закріпленою внутрішньою обоймою кругового підшипника з буртиком чотирма гвинтами кріпиться лімб з притисковою пластиною і ручкою по осі пристрою, а з іншої - зубчасте колесо, що містить зубчастий вінець з фіксатором і пружиною, до якої жорстко кріпиться гвинтами зовнішня обойма з підшипником та пластина з ручкою утримання пристрою в просторі, крім того додатково містить притискаючу втулку, приєднану до упору до зовнішньої обойми з підшипником з протилежної від буртика сторони, при цьому на пластини з ручкою гвинтом кріплять ніжку в точці перетину двох прямих, лінії яких продовжують лінійки, закріплені до пластини під кутом  $90^\circ$  з рівнем для встановлення пристрою на тілі пацієнта при його обстеженні, причому на торці внутрішньої обойми підшипника гвинтами кріпиться кутова пластина з лінійкою і можливістю обертання навколо своєї осі, а плавність обертів якої регулюють трьома стопорними гвинтами.

В запропонованому способі оцінки функціонального стану шийного відділу хребта ефективність і технічний результат досягається за рахунок підвищення інформованості при діагностиці функціонального стану шийного відділу хребта шляхом вимірювання кутів в місці кріплення груднино-ключично-сосковидного м'яза на передньому краї сосковидного відростка за допомогою вдосконаленого пристрою в горизонтальній, фронтальній та сагітальній площинах, що дозволяє визначити характер руху суглобів на рівні їх точки обертання в певному положенні пацієнта та здатності шийного відділу хребта до згинання, розгинання, ротації і латерофлексії визначити істинні значення кутів, оцінити динаміку змін та функціональні можливості шийного відділу хребта без шкідливих впливів на організм, простоті і доступності до базових точок та стабільності в їх положенні при вимірі кутів руху суглобів.

Послідовність виконання способу представлено на кресленнях: Фіг. 1, Фіг. 2 - зображено зовнішній передній вигляд і поперечний розріз пристрою; Фіг. 3, Фіг. 4 - схема реалізації способу; Фіг. 5, Фіг. 6; Фіг. 7, Фіг. 8 - результати досліджень боксерів при екстензії, флексії, ротації голови (ліворуч і праворуч), латерофлексії до і після використання тренувальних та додаткових позатренувальних заходів, відповідно.

Пристрій являє собою модуль (Фіг. 1, Фіг. 2). Він містить ступицю (1) з жорстко закріпленою до неї внутрішньою обоймою (2) кругового підшипника (3) з буртиком (4). За допомогою чотирьох гвинтів (5) з протилежної сторони від ступиці (1) кріпиться лімб (6) з притисною пластиною (7) і ручкою (8) по осі пристрою, а з іншої - зубчасте колесо (9), що містить зубчастий вінець (10) з фіксатором і пружиною (11), до якої жорстко кріпиться гвинтами зовнішня обойма (12) з підшипником (3) та пластина з ручкою (13) утримання пристрою в просторі. Для утримання підшипника (3) в зафіксованому положенні використовують притискаючу втулку (14), приєднану до зовнішньої обойми (12) з підшипником (3) з протилежної від буртика (4) сторони. Точність виміру кутів пристроєм досягається розташовуванням на пластині ніжки (15) на гвинті для встановлення пристрою на тілі пацієнта при його обстеженні в точці перерізу двох прямих, лінії яких продовжують лінійки (16), закріплені до пластини (7) під кутом 90°, з рівнем (17). На торці внутрішньої обойми (2) підшипника (3) гвинтами (18) закріплена кутова пластина з лінійкою (19) з можливістю обертання навколо своєї осі, плавність обертів якої регулюють трьома стопорними гвинтами (20).

Спосіб виконують таким чином. Обстеження кутів згинання, розгинання, ротації і латерофлексії функціонального стану шийного відділу хребта у спортсменів (боксери) до і після фізичного навантаження проводять, починаючи з позиції, коли пацієнта становлять або садовлять на стілець, його руки вільно звисають вздовж тулуба. Після цього поверхніми фаланг пальців (Фіг. 3, Фіг. 4) знаходять вершину остистого відростка (21) шийного хребця шийного відділу хребта (22) - першу базову точку. Наступний крок - це з'єднання умовною горизонтальною лінією (23) другої базової точки - місця кріплення груднино-ключично-сосковидного м'яза (24) на передньому краї сосковидного відростка (25) - центра обертання кутів при русі суглобів шийного відділу хребта (22). Після знаходження переднього краю сосковидного відростку (25) на його основу встановлюють ніжку кутоміра (15), утримуючи його за ручку (13) просторового фіксування пристрою з однієї сторони, а другою рукою утримують за ручку (8), розташовану в центрі пристрою. Підготовлений до вимірювань прилад орієнтують в просторі за допомогою рівня (17), встановленого на горизонтальній лінійці (16). Після проведених підготовчих операцій проводять вимірювання кутів в горизонтальній, фронтальній та сагітальній площинах при згинанні, розгинанні, ротації і латерофлексії. Отримані результати вимірювань фіксують за схемою досліджень і вносять в журнал спостережень, і по яких визначають характер руху суглобів на рівні їх точки обертання в певному положенні пацієнта.

З використанням запропонованого способу було обстежено більш ніж 44 боксери вищої кваліфікації. Виявлені різні порушення діапазону рухомої активності м'язово-зв'язкового апарату шийного відділу хребта. В більшості випадків - 42 (87,5 %) вони проявилися при скороченні об'єму рухів і значно менше лише у 2 (4,16 %) боксерів - збільшення об'ємів у всіх площинах. Так, зменшення амплітуди розгинання в шийному відділі було отримано у 25 (52 %) спортсменів, при цьому кут склав 41,31° (норма 50-60°), а кут згинання шиї був менше норми у 22 (46 %) боксерів - 60,48° (норма 70-80°). Об'єми руху при латерофлексії знизилися в 25 випадках, а саме: у 15 (31 %) боксерів при нахилу голови ліворуч до 38,44° (норма 45°) і у 10 (21 %) боксерів праворуч - 37,24° (норма 45°). Зниження амплітуди рухів при ротації голови спостерігалось в 27 випадках: у 12 (25 %) спортсменів праворуч - 71,20° (норма 80-90°), у 15 (31 %) боксерів при ротації ліворуч - 75,86°. Так, у 40 (91 %) боксерів порушення об'ємів руху спостерігалось разом в трьох площинах.

Виконані дослідження дозволили виявити зменшення об'єму рухів в хребетно-руховому сегменті (ХРС) шийного відділу хребта у боксерів, що безумовно пов'язано з міофасцикулярним гіпертонусом, який призводить до патологічної перебудови архітекτονіки м'язів, що викликає спотворення проприоцепції ділянки гіпертонуса [Іваничев Г.А. Мануальна медицина: [Учебное пособие] / Г.А. Иваничев. - М.: Медпром-Информ, 2005.-486 с.]. Це обумовлює необхідність розробки комплексу фізичних засобів, які направлені на покращення еластичних властивостей м'язів, а головне на вдосконалення м'язової координації.

Дослідження амплітуди рухів в шийному відділенні хребта показали збільшення їх кількості, які виявлені у 2-х (4 %) боксерів і проявились в наступних показниках: при нахилу голови ліворуч кут складав 51°, а праворуч - 55°, що більше норми на 6 і 5 градусів відповідно. Кути ротації праворуч і ліворуч були однакові - 95°, це більше фізіологічної норми на 5°. Ці відхилення від норми вказують на підвищену мобільність в суглобах, що може призвести до надмірного закидання голови назад при хльостких ударів в підборіддя (для боксерів). Результати досліджень зведені в таблиці 1.

Отримані біомеханічні дані дають можливість зробити висновок, що для нормалізації функціонального стану шийного відділу хребта необхідно включати в тренувальний процес фізично коригуючи вправи.

Проведені дослідження функціонального стану шийного відділу хребта у боксерів основної групи з гіпомобільністю, які протягом дев'яти місяців з використанням допоміжних тренувальних засобів та вправ на основі розробленої методики постізометричної релаксації дозволили відновити морфофункціональні властивості шийного відділу хребта і плечового пояса.

Після вживання коригуючих вправ і самомасажу в підготовчому періоді і періоді проведення змагань при річному тренувальному циклі отримані наступні результати (табл. 2).

Кут екстензії при нахилу голови назад збільшився у 19 боксерів до  $47,48 \pm 0,86^\circ$  (Фіг. 5). Флексія при нахилу голови вперед у 22 боксерів зросла до кута рівного  $77,93 \pm 0,69^\circ$  (Фіг. 6). Ротація голови праворуч покращилась у 12 спортсменів, при цьому кут повороту праворуч склав  $-88,44 \pm 0,88^\circ$ . Збільшення об'єму рухів голови у 16 боксерів при ротації ліворуч до  $85 \pm 1,25^\circ$  (Фіг. 7). Значення кута в положенні латерофлексії ліворуч збільшився до  $45^\circ$  у 26 боксерів, а праворуч склав  $-44,48 \pm 0,25^\circ$  (Фіг. 8.)

Запропонований спосіб був використаний при обстеженні групи більш ніж із 44 боксерів вищої кваліфікації в обласному спортивному диспансері при Дніпропетровському Державному інституті фізичної культури і спорту.

Корисна модель проста у застосуванні, може використовуватись у травматологічних та ортопедичних відділеннях лікарень різних рівнів та поліклініках, спортивних диспансерах, на тренувальних зборах.

Таблиця 1

Амплітуда рухів в шийному відділі хребта у боксерів за результатами досліджень з використанням розробленого способу

Середні значення	Показники амплітуди рухів					
	екстензія $^\circ$	флексія $^\circ$	латероф. праворуч $^\circ$	латероф. ліворуч $^\circ$	ротація праворуч $^\circ$	ротація ліворуч $^\circ$
$\bar{x} \pm (m)$	$41,31 \pm 1,32$	$60,48 \pm 1,54$	$37,24 \pm 1,13$	$38,44 \pm 1,64$	$71,20 \pm 1,58$	$75,86 \pm 2,30$
$\sigma$	6,58	7,169	4,348	5,193	5,454	8,77
Me	40	70	35	35	80	75
Норма	50-60 $^\circ$	70-80 $^\circ$	45 $^\circ$	45 $^\circ$	80-90 $^\circ$	80-90 $^\circ$

Таблиця 2

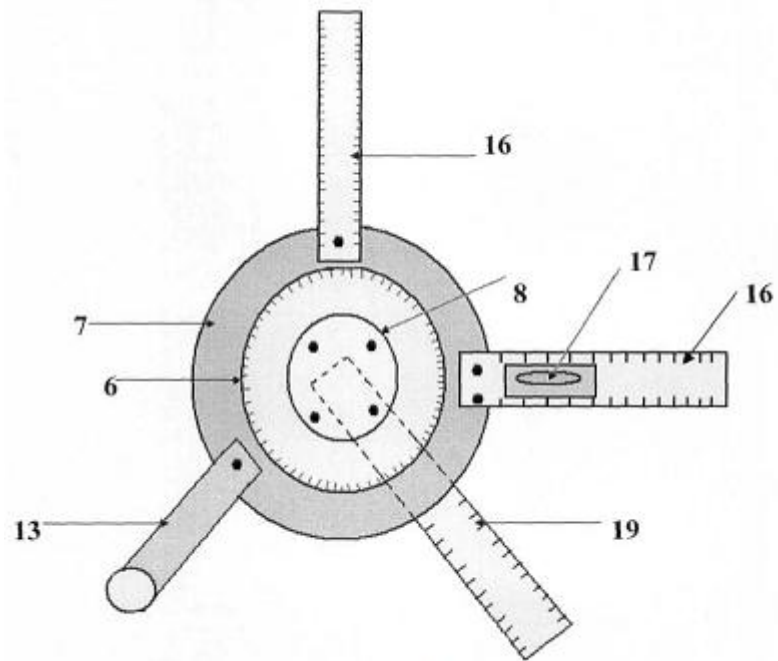
Порівняльна характеристика об'єму рухів в шийному відділі хребта після використанні розробленого способу

Група	Показники амплітуди рухів ( $M \pm (m)$ )					
	екстензія $^\circ$	флексія $^\circ$	латероф. праворуч $^\circ$	латероф. ліворуч $^\circ$	ротація праворуч	ротація ліворуч $^\circ$
до використання загально-тренувальних засобів						
Контрольна	$41,31 \pm 1,32$	$60,48 \pm 1,54$	$37,24 \pm 1,13$	$38,44 \pm 1,64$	$71,20 \pm 1,58$	$75,86 \pm 2,30$
Основна						
після використання загальнотренувальних засобів						
Контрольна	$40,32 \pm 1,30$	$61,44 \pm 1,52$	$38,22 \pm 1,15$	$36,44 \pm 1,74$	$71,26 \pm 1,55$	$73,84 \pm 2,32$
Основна	$47,48 \pm 0,86$	$77,93 \pm 0,69$	$44,48 \pm 0,25$	45	$88,44 \pm 0,88$	$85 \pm 1,25$

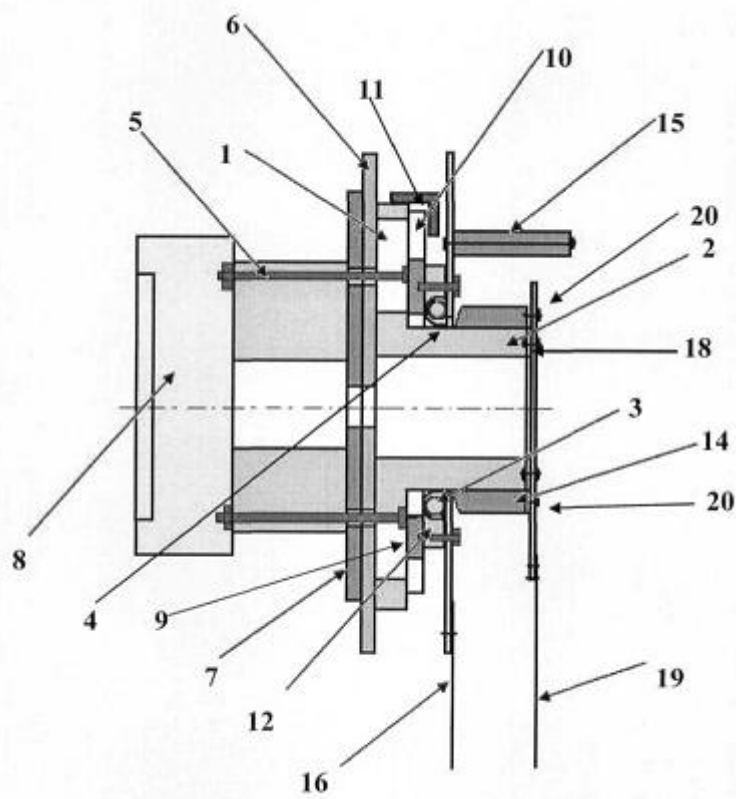
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб оцінки функціонального стану шийного відділу хребта, що включає обстеження пацієнта шляхом кількісного аналізу його здатності до згинання, розгинання, ротації і латерофлексії, який **відрізняється** тим, що дослідження виконують у положенні пацієнта стоячи або сидячи з випрямленим тулубом і головою та опущеними вздовж тулуба руками, далі поверхнями фаланг пальців знаходять вершину остистого відростка сьомого шийного хребця - першу базову точку, а потім з'єднують першу базову точку, проводячи горизонтальну умовну лінію, з другою базовою точкою - місцем кріплення груднино-ключично-сосковидного м'яза на передньому краї сосковидного відростка - центра обертання кутів при русі суглобів шийного відділу хребта, далі одночасно на місці кріплення груднино-ключично-сосковидного м'яза встановлюють ніжку

кутоміра та вимірюють кути між горизонтальною, фронтальною та сагітальною площинами руху суглобів на рівні їх точки обертання та положенням лінійки кутоміра в різних площинах виміру з фіксуванням результатів за схемою досліджень в журналі спостережень.



Фіг. 1



Фіг. 2

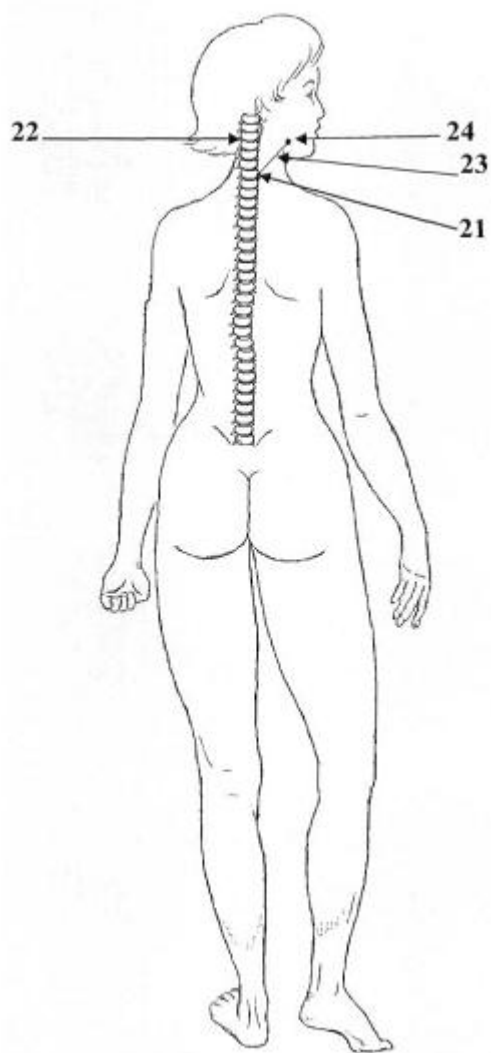
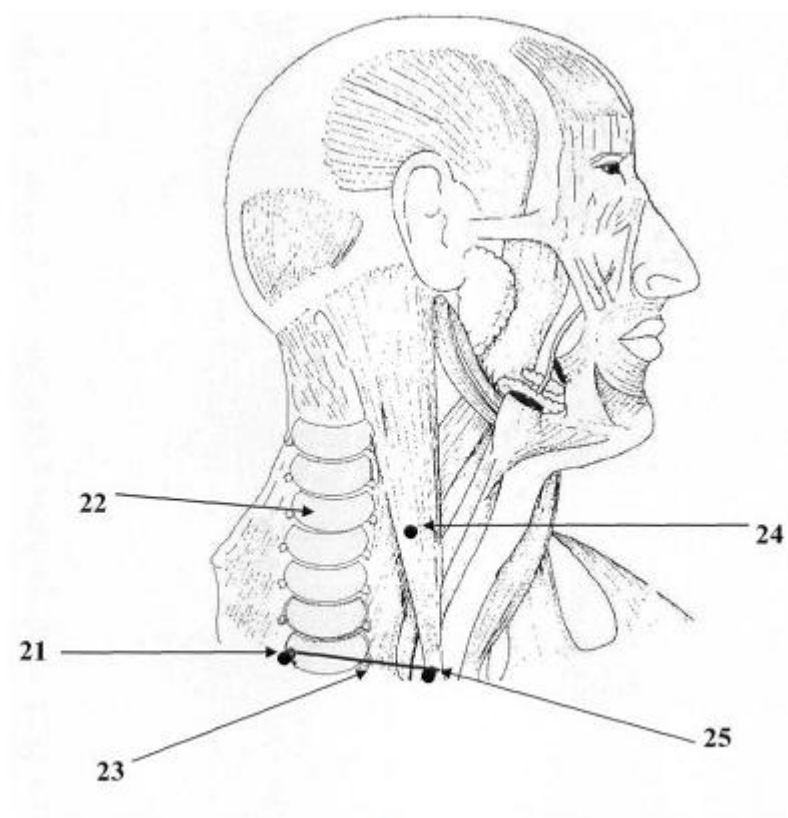
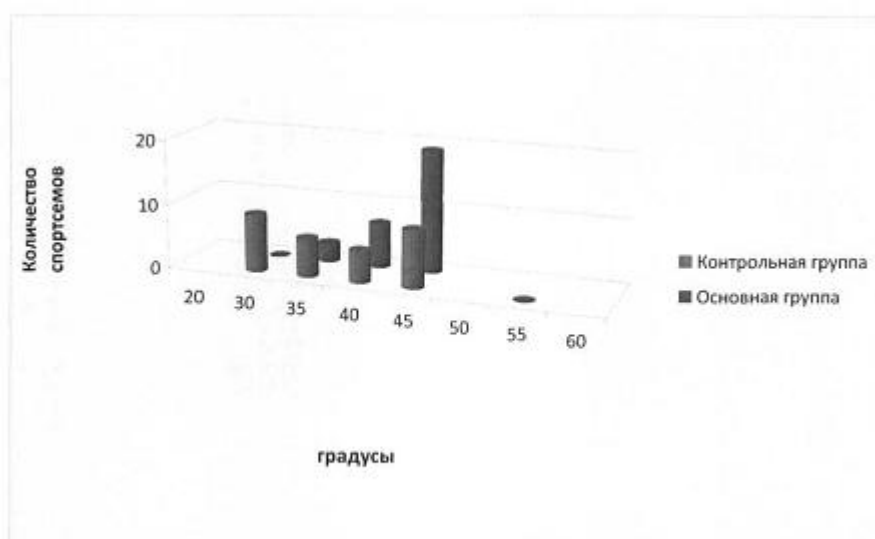


Fig. 3

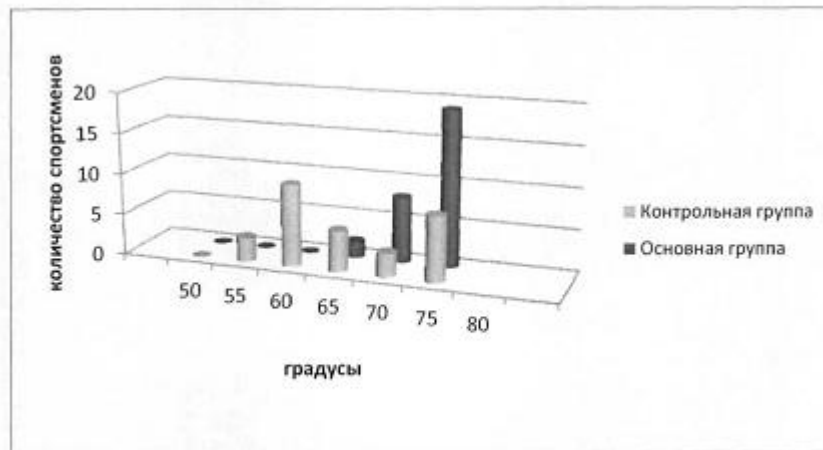




Фиг. 4



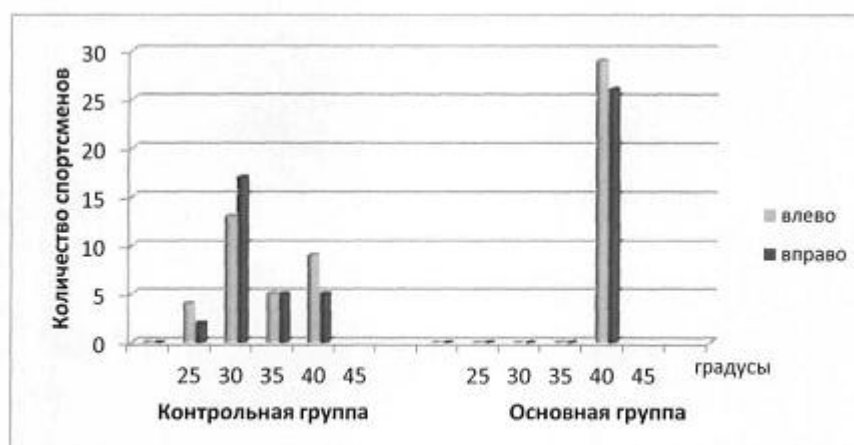
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601