



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **157510** (13) **U**
(51) МПК
A61B 17/56 (2006.01)
A61B 17/58 (2006.01)
G01B 5/24 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

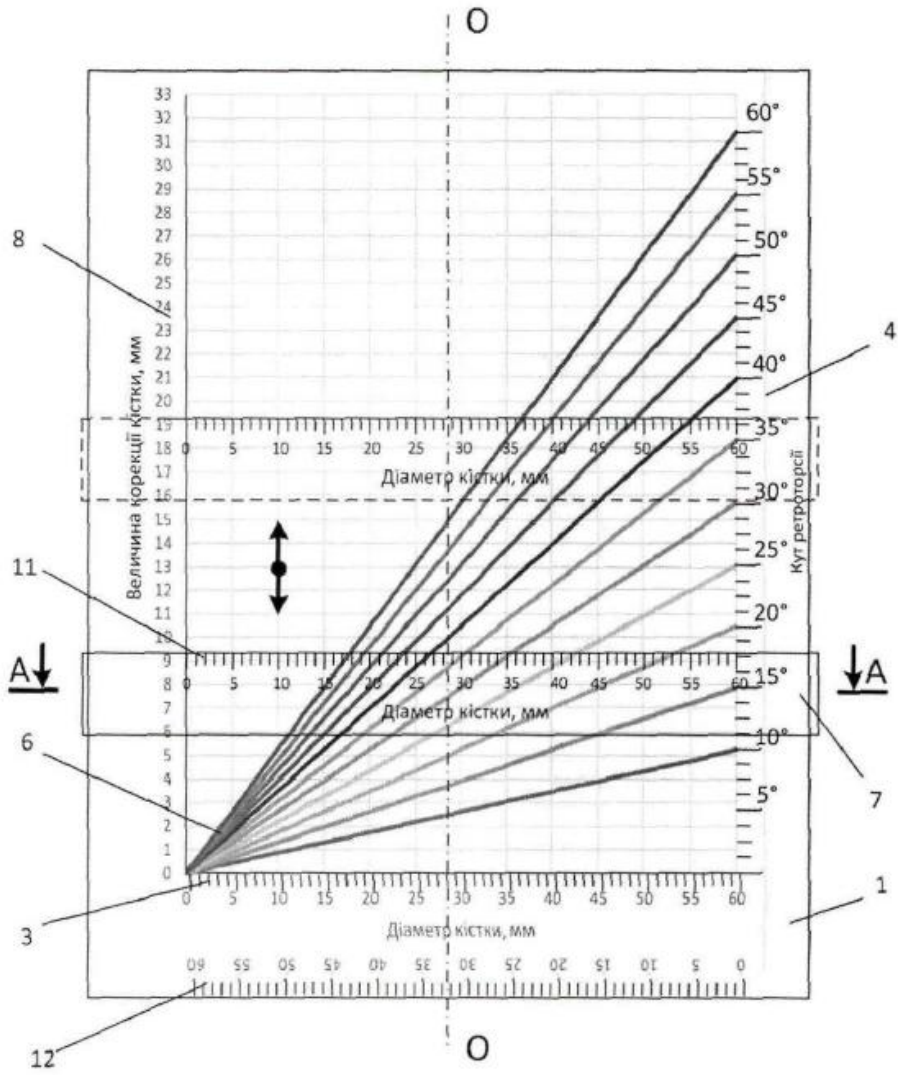
<p>(21) Номер заявки: u 2024 02779</p> <p>(22) Дата подання заявки: 24.05.2024</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 24.10.2024</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 23.10.2024, Бюл.№ 43</p>	<p>(72) Винахідник(и): Карпінський Михайло Юрійович (UA), Карпінська Олена Дмитрівна (UA), Тяжелов Олексій Алімович (UA), Копоть Михайло Андрійович (UA), Браніцький Олександр Юрійович (UA), Гриценко Анастасія Миколаївна (UA), Рикун Микола Дмитрович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ПАТОЛОГІЇ ХРЕБТА ТА СУГЛОБІВ ІМЕНІ ПРОФЕСОРА М.І. СИТЕНКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ", вул. Григорія Сковороди, 80, м. Харків, 61024 (UA)</p>
---	---

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КУТА РОТАЦІЇ ФРАГМЕНТІВ ТРУБЧАСТОЇ КІСТКИ, НАПРИКЛАД ПЛЕЧОВОЇ, ПРИ ПОПЕРЕЧНІЙ ТОРСІЙНІЙ ЇЇ ОСТЕОТОМІЇ

(57) Реферат:

Пристрій для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії містить базову прямокутну пластину, на верхній поверхні якої нанесена поперек неї метрична шкала діаметра кісток, а також дві, вертикально розташовані на відповідних правій та лівій бічних ділянках пластини, шкали кута ретроторсії і величин корекції кістки у лінійних вимірах, а між ними - діаграма кутових похилих ліній, що символізує взаємозв'язок між діаметром кістки, що оперується, та кутом ретроторсії її. Додатково пристрій обладнаний поперечно розташованим на базовій пластині з можливістю вільного переміщення вздовж неї візиром у вигляді П-подібної рамки з бічними виступами, що охоплюють нижню поверхню пластини. Візир виконаний із світлопрозорого матеріалу, наприклад органічного скла, на який нанесена метрична шкала діаметра кісток, аналогічна метричній шкалі пластини. При цьому пластини виконані із гнучкого та прозорого матеріалу з додатковою метричною шкалою, що повернута на 180 ° відносно основної.

UA 157510 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до вимірювальної техніки, що використовується у медицині, а саме травматології та ортопедії, і призначена для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії з наступною ротацією одного із фрагментів кістки відносно іншого на величину відхилення кута торсії кістки від анатомічної норми і закріплення обох фрагментів прооперованої кістки між собою накістковою пластиною.

Усі трубчасті кістки верхніх і нижніх кінцівок, наприклад плечові, гомілкові, стегнові тощо, побудовані таким чином, що мають природню скрученість в той або інший бік під визначеним кутом торсії, що в нормі, наприклад для плечової кістки, складає 25-30°. Така торсія трубчастих кісток в нормі забезпечує достатню міцність кісток і отримання потрібного для нормальної життєдіяльності обсягу рухів кінцівок та створює умови для отримання рівноваги м'язових і зв'язкових структур.

Вроджене або набуте порушення торсії трубчастих кісток в той або інший бік - збільшення або зменшення величини - кута торсії кістки від норми обмежує обсяг рухів кінцівок, створює в прижиттєвий дискомфорт, больові відчуття. Так, наприклад, при патології плечової кістки на торсію може спостерігатися нестабільність плечового суглоба і вигляді звичайного вивиху плеча. Пацієнтам з такою патологією показано лікування, переважно хірургічне, що полягає у визначенні величини відхилення кута торсії кістки від норми і виконанні поперечної торсійної остеотомії з наступною ротацією одного фрагмента кістки на кут ретроторсії (кут відхилення кута торсії від норми), і закріпленні даних фрагментів накістковою пластиною. Успіх зазначеного лікування такої патології в немалому ступені залежить від точності вимірювання кута повороту (ретроторсії) фрагментів кістки і наближенню цього кута торсії до норми.

Відомий пристрій для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки при поперечній торсійній її остеотомії складається із двох, розташованих на визначеній відстані одна від одної вздовж осьової лінії кістки спиць (Lasarus M.O., Shidles J.A., Harryman D.T., Maysen F.A. Effect of a Chondral-Labral Defect. J. Bone Joint Surg. 1996; 78-A(1): 94-102).

Заміри кута повороту фрагментів кістки після торсійної її остеотомії таким пристроєм виконують, як правило, візуально, згідно з кутовим відхиленням спиць одна від одної без використання будь-яких вимірювальних засобів на основі попередньої перед проведенням остеотомії обробки рентгенограм пацієнта з використанням вимірювальної лінійки. Такий пристрій не забезпечує потрібну точність визначення кута ротації фрагментів кістки (ретроторсії) при проведенні її остеотомії і не гарантує, таким чином, високу якість лікування такої патології.

Найбільш близьким по суті і досягнутому результату до запропонованого пристрою є пристрій для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії, що містить базову прямокутну пластину, на верхній поверхні якої нанесена поперек неї метрична шкала діаметра кісток, а також дві, вертикально розташовані на відповідних, правій та лівій бічних ділянках пластини, шкали кута ретроторсії і величин корекції кістки у лінійних вимірах, а між ними - діаграма кутових похилих ліній, що символізує взаємозв'язок між діаметром оперуємої кістки та кутом ретроторсії її (Тяжелов А.А. Нестабільність плечового суглоба. Харків: РІП "Оригінал", 1999. - С. 44-48, рис. 6-8). Базова прямокутна пластинка виготовлена в даному пристрою жорсткою і не гнучкою, переважно із металевих антикорозійних сплавів, переважно титану.

Виконання відомого пристрою у вигляді базової пластини з нанесеною на неї метричною шкалою діаметра кістки, а також двох, вертикально розташованих по обидві боки цієї пластини, шкал кута ретроторсії і корекції кістки у лінійних вимірах, а також діаграми кутових похилих ліній, дозволяє виконувати дослідження рентгенограм пацієнта без використання будь-яких вимірювальних засобів і розрахувати кут ротації (ретроторсії) кістки, що сприяє більш якісному її лікуванню.

В той же час, обробка рентгенограм виконується за рахунок накладання лінійки на верхню поверхню пластини, як у вертикальному, так і в горизонтальному напрямках для визначення кута ротації кістки у лінійних вимірах. При цьому не виключаються кутові похибки при накладанні лінійки, величини яких можуть досягати 12-15 %, що негативно відображається на точності вимірювання кута ротації кістки, а, отже, і якості її лікування.

Крім цього, відомий пристрій не придатний для обробки і дослідження рентгенограм пацієнта і для контролю величини проведеної ротації фрагментів кістки після її остеотомії, так як базова пластинка тут виконана негнучкою і не світлопрозорою. Це обмежує технологічні властивості такого пристрою і не гарантує отримання потрібної точності виміру, як кута торсії кістки пацієнта, так і кута ретроторсії (тобто кута повороту фрагментів кістки під час операції), що негативно відображається на якості лікування такої патології.

В основу даної корисної моделі поставлена задача, яка полягає у створенні пристрою для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії, який розширює його технологічні можливості, дозволяє виконувати розрахунки кутів торсії і ретроторсії кістки і сприяє можливості контролю кута повороту фрагментів кістки по завершенню її остеотомії.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії, що містить базову прямокутну пластину, на верхній поверхні якої нанесена поперек неї метрична шкала діаметра кісток, а також дві, вертикально розташовані на відповідних правій та лівій бічних ділянках пластини, шкали кута ретроторсії і величин корекції кістки у лінійних вимірах, а між ними - діаграма кутових похилих ліній, що символізує взаємозв'язок між діаметром кістки, що оперується, та кутом ретроторсії її, згідно з корисною моделлю, додатково обладнаний поперечно розташованим на базовій пластині з можливістю вільного переміщення вздовж неї візором у вигляді П-подібної рамки з бічними виступами, що охоплюють нижню поверхню пластини, на який нанесена метрична шкала діаметра кісток, аналогічна метричній шкалі пластини, при цьому пластину виконана із гнучкого та прозорого матеріалу з додатковою метричною шкалою, що повернута на 180° відносно до основної.

Згідно з корисною моделлю, як матеріал базової пластини використовують поліпропілен з модулем пружності від 800 до 1200 Н/мм² і щільністю 0,8-0,9 г/см³.

Обладнання пристрою додатково поперечно розташованим на базовій пластині з можливістю вільного переміщення вздовж неї візором, виконаним у вигляді П-подібної рамки з бічними виступами, що охоплюють нижню поверхню пластини, та виконання візира із світлопроникного матеріалу, наприклад органічного скла, на якому нанесена метрична шкала діаметра кісток, аналогічна метричній шкалі пластини, не потребує використання вимірювальних лінійок для процедурних маніпуляцій на діаграмі кутових ліній і сприяє точному визначенню на пристрої необхідної величини кута ретроторсії, як в кутових, так і в лінійних вимірах, виключаючи при цьому будь-які похибки при даних вимірюваннях.

Виконання базової пластини прозорою надає можливість обробляти рентгенограми пацієнта самою пластиною з метою визначення метричною шкалою діаметра кістки в місці розташування остеотомії, не використовуючи при цьому інших вимірювальних засобів, а також величини кута торсії кістки і ретроторсії, що значно підвищує технічні можливості пристрою і без похибок отримує необхідні виміри для здійснення торсійної остеотомії кістки.

Наявність виконання на базовій пластині додаткової метричної шкали, що повернута на 180° відносно основної, та виготовлення даної пластини гнучкою із матеріалу, що має пружність у межах від 800 до 1200 Н/мм² і щільністю 0,8-0,9 г/см³, дозволяє здійснювати контроль ротації фрагментів кістки, що оперується, без додаткових на то вимірювальних засобів, що, в свою чергу, підвищує точність потрібних вимірів при лікуванні даної патології кістки і забезпечує більш якісне її лікування.

Аналогічних технічних рішень зі схожими ознаками при проведенні патентно-інформаційного пошуку не виявлено. Це свідчить про те, що запропоноване технічне рішення є новим, клінічно та промислово придатним.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображений загальний вигляд пристрою для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії, вигляд зверху; на фіг. 2 - базова прямокутна пластина, візир знятий; на фіг. 3 - переріз А-А на фіг. 1; на фіг. 4 - схема відповідності кутового зміщення фрагментів лінійному переміщенню маркерів на зовнішній поверхні кістки; на фіг. 5а - схема підготовки кістки, що оперується, перед остеотомією; на фіг. 5б - схематичне зображення ротації фрагментів кістки після її остеотомії.

Пристрій містить базову прямокутну пластину 1, на верхній поверхні 2 якої нанесена поперек неї метрична шкала 3 діаметра кісток, а також дві, вертикально розташовані на відповідних, правій та лівій, бічних ділянках пластини шкали 4 і 5 відповідно кута ретроторсії і величини корекції кістки у лінійних вимірах, а між ними - діаграма 6 кутових похилих ліній, що символізує взаємозв'язок між діаметром оперуємої кістки та кутом ретроторсії її.

Пристрій додатково обладнаний поперечно розташованим на базовій пластині з можливістю вільного переміщення вздовж неї візором 7 у вигляді П-подібної рамки з бічними виступами 8 і 9, що охоплюють нижню поверхню 10 пластини. Візир виконаний із світлопроникного матеріалу, наприклад органічного скла, на якому нанесена метрична шкала 11 діаметра кісток, аналогічна основній метричній шкалі 3, що на базовій пластині 1. Остання при цьому виготовлена із гнучкого і прозорого матеріалу з додатковою метричною шкалою 12, що повернута на 180°

відносно основної шкали 3. Як матеріал для виготовлення базової пластини може бути використаний поліпропіленовий матеріал, що має модуль пружності від 800 до 1200 Н/мм² і щільність 0,8-0,9 г/см³.

5 Ми виходимо із припущення, що при куті γ_T торсії будь-якого твердого циліндричного тіла, включаючи кістки кінцівок, на будь-який поворот на кут ретроторсії γ_{RT} навколо центру кола виникає переміщення всіх точок, розташований по цьому колу на величину лінії L (фіг. 4). Величина L залежить від величини кута γ_{RT} та діаметра кола (кістки) d, як:

$$L = \frac{\pi d \gamma_{RT}}{360^\circ}$$

Величина L і є величиною корекції у наших вимірах, що відображається на лівій шкалі 5.

10 Пристрій використовують у сукупності з рентгенограмами патологічно зміненої на торсію кістки. Виконання базової пластини 1 із прозорого гнучкого матеріалу надає можливість обробляти рентгенограми, а саме вимірювати діаметр кістки d і кут торсії γ_T .

Враховуючи, що в середньому кут торсії γ_T кістки в нормі становить $\gamma_N=30^\circ$, тому для визначення кута корекції (ретроторсії) віднімаємо 30° від величини вимірюваного кута γ_T торсії:

15 $\gamma_{RT} = \gamma_T - 30^\circ$.

Далі переміщуємо візир 7 вздовж осі ОО базової пластини 1 до такого положення, коли відмітка на метричній шкалі 11 візира буде відповідати діаметру d кістки, що оперується, і зазначена шкала буде перетинати одну з потрібних кутових ліній (яка відповідає визначеному куту γ_{RT}) діаграми 6, що символізує взаємозв'язок між діаметром d кістки і кутом γ_{RT} ретроторсії.

20 Наявність візира у вигляді поперечно розташованої на базовій пластині з можливістю вільного переміщення вздовж неї, П-подібної рамки з бічними виступами 8 і 9, що охоплюють нижню поверхню базової пластини, та виконання візира із світлопрозорого матеріалу, наприклад органічного скла, на якому нанесена метрична шкала 11, що аналогічна шкалі 3 пластини, не потребує використання будь-яких вимірювальних лінійок для процедурних маніпуляцій на діаграмі кутових ліній і забезпечує точне визначення на пристрої необхідні величини кута γ_{RT} , ретроторсії кістки, як в кутових, так і в лінійних вимірах, а також дозволяє здійснювати вірний вибір величини корекції кістки по шкалі 5 в наступному виконанні торсійної остеотомії кістки.

Виконання торсійної остеотомії.

30 Виконується хірургічний доступ до кістки 13 в зоні запланованої остеотомії. Маркером з розчином брильянтового зеленого наносимо горизонтальну лінію 14 остеотомії, по якій буде виконуватися розріз кістки. Тим самим маркером, перпендикулярно лінії 14 остеотомії наносимо лінію 15 контролю величини L, на яку зміщується проксимальний 16 і дистальний 17 фрагменти кістки відносно один одного так, щоб вона перетинала лінію 14 остеотомії.

35 Виконуємо розріз кістки по лінії 14 остеотомії, при цьому кістка 13 розділяється на два фрагмента - проксимальний 16 і дистальний 17, а одна частина 18 лінії контролю величини корекції залишається на проксимальному 16 фрагменті кістки, а інша частина 19 - на дистальному 17.

40 Для контролю величини корекції прикладаємо перевернуту додаткову метричну шкалу 12 так, щоб відмітка "0" шкали співпадала б з часткою 18 лінії контролю величини корекції на проксимальному фрагменті кістки. Виконання базової пластини 1 пристрою гнучкою дозволяє вигнути його відповідно кривизні діафізу кістки.

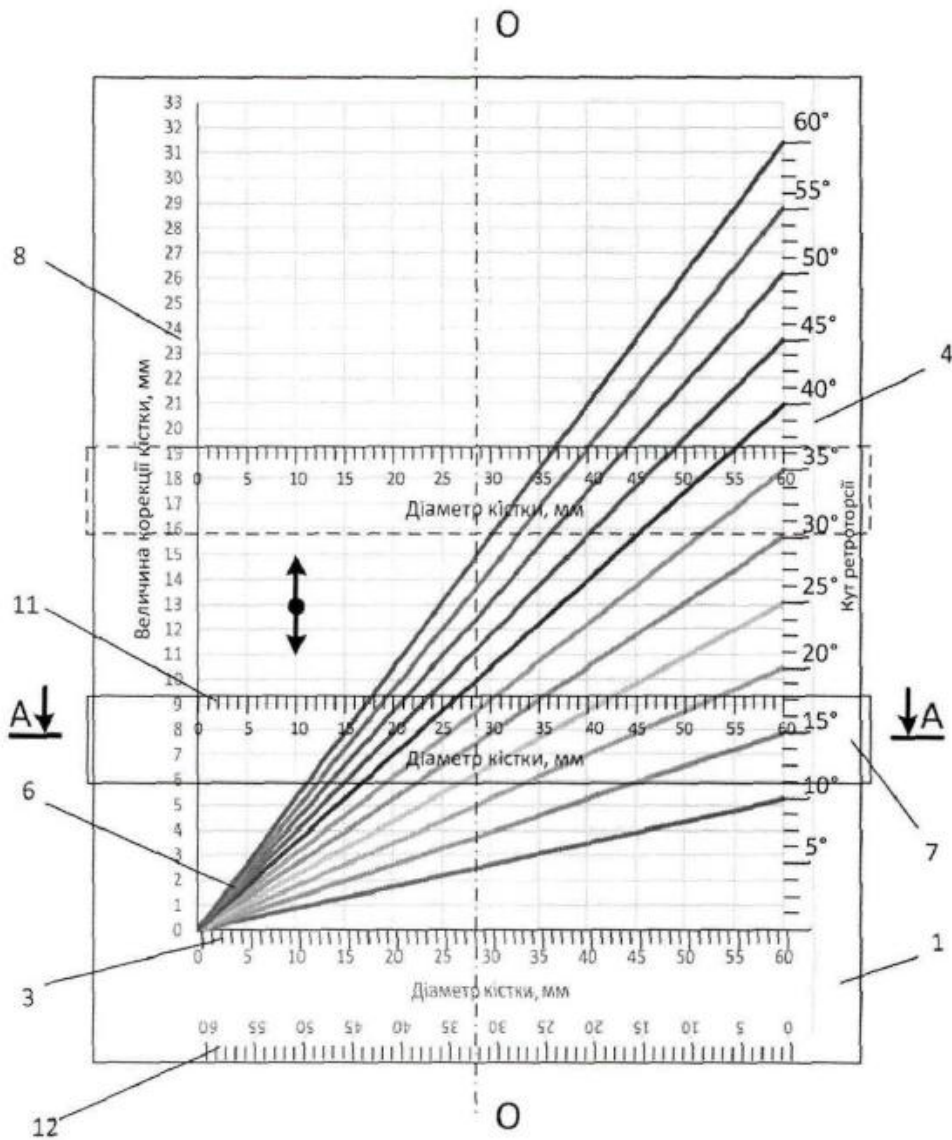
45 Виконуємо ротаційний рух дистального 17 фрагменту кістки, при цьому візуально контролюємо переміщення частини 19 лінії контролю величини корекції, яка розташована на ньому, до моменту досягнення нею на перевернутій метричній шкалі 12 відмітки, яка відповідає визначеному значенню величини L зміщення проксимального та дистального фрагментів кістки 13 відносно один одного, яка відповідає необхідній величині кута γ_{RT} корекції (ретроторсії). По досягненню величини L необхідної корекції обидва фрагменти кістки фіксуються в даному положенні накістковою пластиною (на кресленнях не зазначена).

50 Таке виконання пристрою дозволяє підвищити його технічні можливості і одержувати результати вимірювань без будь-яких похибок.

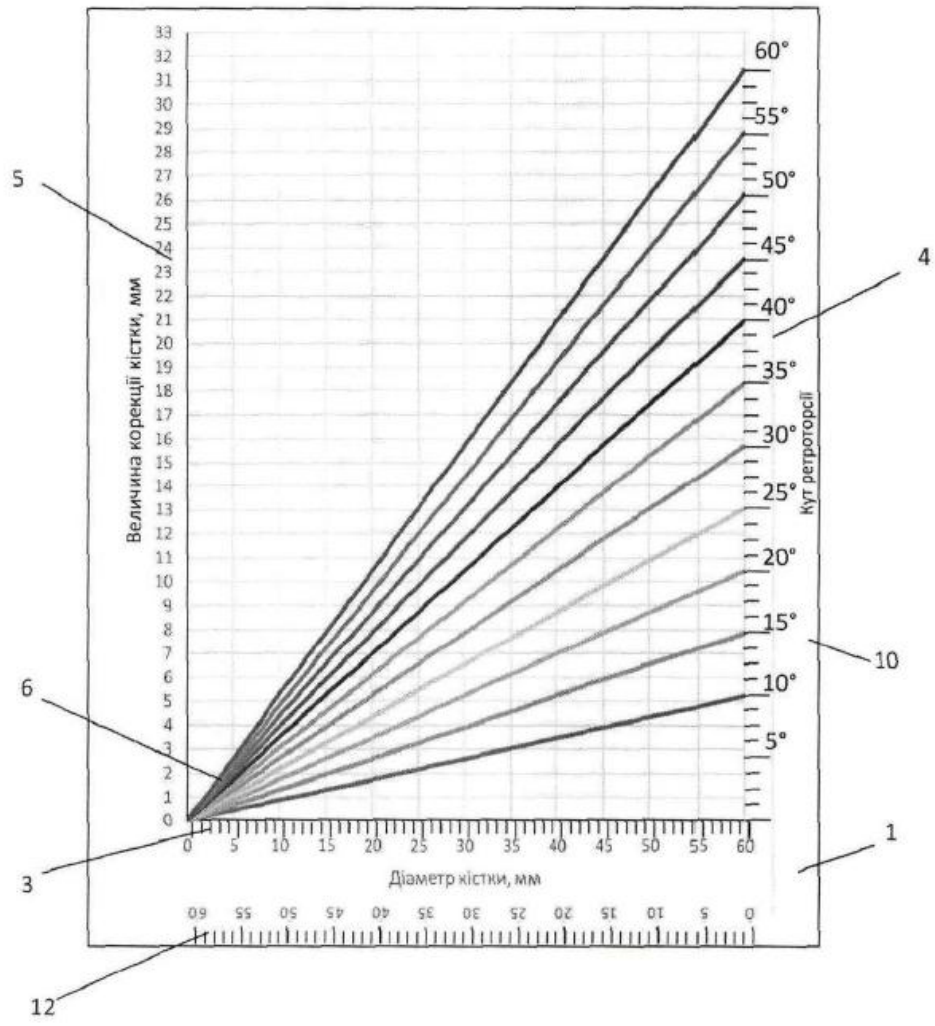
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

55 1. Пристрій для визначення кута ротації фрагментів трубчастої кістки, наприклад плечової, при поперечній торсійній її остеотомії, що містить базову прямокутну пластину, на верхній поверхні якої нанесена поперек неї метрична шкала діаметра кісток, а також дві, вертикально розташовані на відповідних правій та лівій бічних ділянках пластини, шкали кута ретроторсії і величин корекції кістки у лінійних вимірах, а між ними - діаграма кутових похилих ліній, що

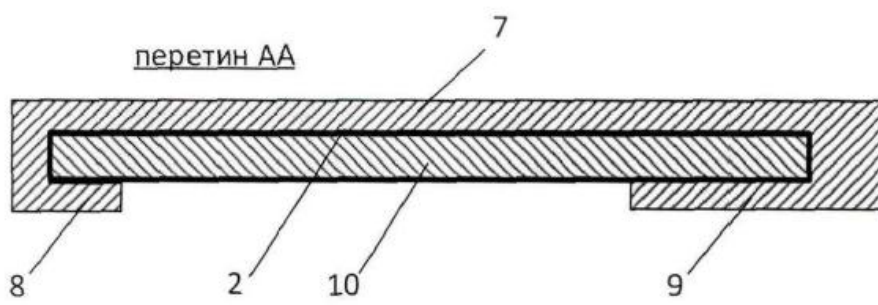
- 5 символізує взаємозв'язок між діаметром кістки, що оперується, та кутом ретроторсії її, який **відрізняється** тим, що додатково обладнаний поперечно розташованим на базовій пластині з можливістю вільного переміщення вздовж неї візиром у вигляді П-подібної рамки з бічними виступами, що охоплюють нижню поверхню пластини, візир виконаний із світлопрозорого матеріалу, наприклад органічного скла, на який нанесена метрична шкала діаметра кісток, аналогічна метричній шкалі пластини, при цьому пластини виконана із гнучкого та прозорого матеріалу з додатковою метричною шкалою, що повернута на 180° відносно основної.
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що базова пластини виконана із поліпропілену з модулем пружності від 800 до 1200 Н/мм² і щільністю 0,8-0,9 г/см³.



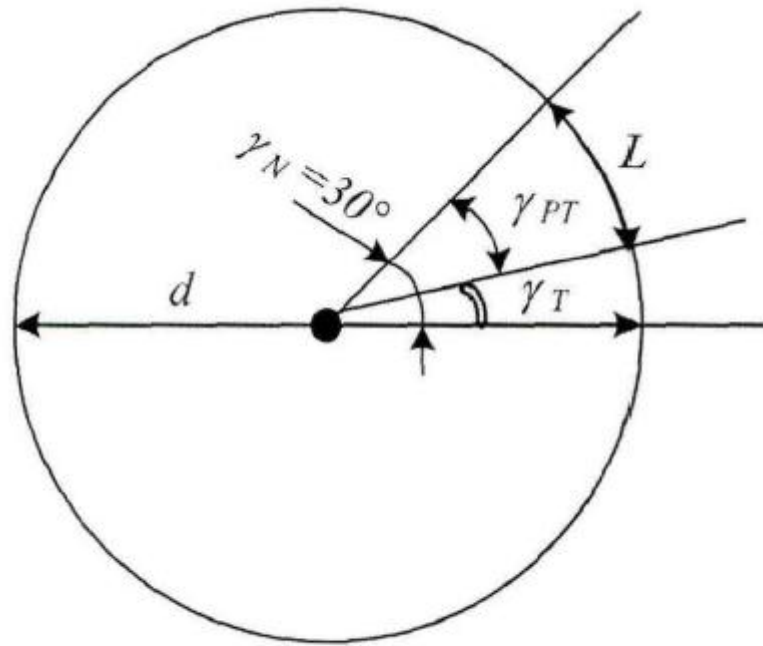
Фіг. 1



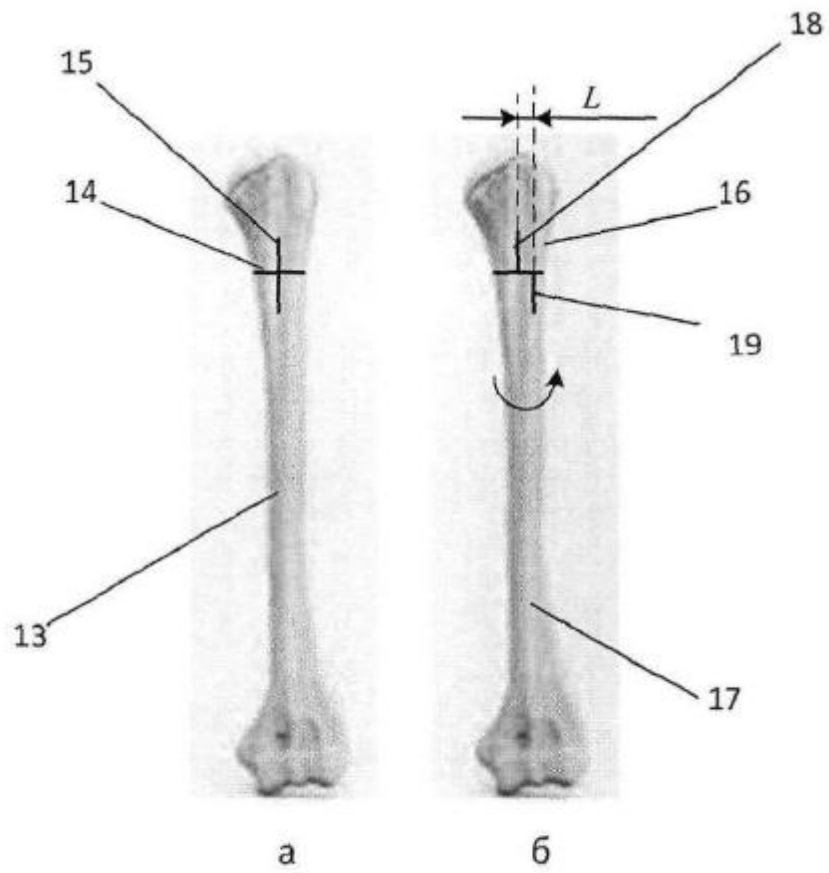
Фіг. 2



Фіг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

