**ЗРАЗКИ ЗАСОБІВ ІММОБІЛІЗАЦІЇ, УДОСКОНАЛЕНИХ ШЛЯХОМ ЗБІЛЬШЕННЯ ЧИСЛА ЇХ ФУНКЦІЙ**

**Зміст.**

1. Вступ.
2. Кількість захватних контактів на уламку.
3. Кількість задіяних кісток.
4. Розміщеність засобів відносно кістки.
5. Розміщеність засобів відносно частин кістки.
6. Розміщеність засобів відносно шарів кістки.
7. Висновки.
8. Література.

На жаль, використання таких методик і засобів сьогодні ще досить часто практикується, але, на щастя, вже не заохочується, бо чимраз більшої попу­лярності набувають мінімально травматичні та мінімально металоємні оперативні методики, які у поєднанні із досконалою зовнішньою іммобілізацією заклали підвалини сучасних концепцій ідеального та біологічного остеосинтезу.

**Білатеральна.** Функціональні елементи засобу (засобів) іммо­білізації розташовані з двох сторін (протилежних або суміжних) об'єкта іммо­білізації.

Частіше практикується в екстракорпоральних методиках, зокрема, при шинуванні, а також при екстра-інтракорпоральному остеосинтезі за допомогою двобічних компресійно-дистракційних апаратів.

Однак і при інтракорпоральному остеосинтезі нерідко виникає ситуація, коли білатеральне розташування фіксаторів, зокрема пластин, не має альтерна­тиви, наприклад, при окремих епіметафізарних переломах та при скалкових переломах діафізів, де можуть одночасно i з різних сторін використовуватись навіть три пластини (С. Вегkіа, 1973).

**Трилатеральна.** Функціональні елементи засобу (засобів) іммо­білізації розташовані з трьох сторін об'єкта іммобілізації.

Найбільш характерна для методик знерухомлення за допомогою шин, особливо гіпсових, фанерних (лубкових), пластикових, бляшаних та інших, котрі практично завжди виготовляються у формі тристоронніх жолобів.

Трибічне розташування фіксуючих елементів при внутрішній та зовнішньо-внутрішній іммобілізації (наприклад, при трансдіафiзарному остеосинтезі шпи­цями, шурупами або з використанням окремих апаратних методик) диктується ситуацією у зоні перелому: локалізацією та ступенем пошкодження м'яких тканин, топографією судинно-нервових пучків, взаєморозміщенням кісткових скалок та іншими обставинами і тому далеко не завжди може плануватися наперед, а виконується, як правило, ех tеmроге.

**Циркулярна.** Функціональні елементи засобу (засобів) іммо­білізації розташовані довкола об'єкта іммобілізації.

Здавна практикується при зовнішній іммобілізації гіпсовими або іншими і чобітками, туторами, кокситними та торакобрахіальними конструкціями тощо.

У інтракорпоральних методиках здійснюється переважно за допомогою церкляжів, причому як при остеосинтезі з приводу переломів, так i при здійсненні кісткової пластики, де у більшості випадків не досягають стабільно-функціонального ступеня іммобілізації.

Циркулярне розташування фіксуючих елементів компресійно-дистракційних апаратів, що базуються на перехресних шпицях, формує у ділянці перелому постійне довкільно зрівноважене силове поле, котре сприяє підтриманню стабільно-функціонального ступеня іммобілізації.

Поряд із цим є багато повідомлень (А. Sarmiento, L. Lata, 1984; В.П. Охотский.В.Д. Каулен, 1985; В.Г. Рьінденко, А.К. Попсуйшапка, 1986; Т. Бердыев, С. Розыкулов, 1988; Н.А. Корж і співавт., 1996 та інші) про успішне лікування діафізарних переломів плеча, передпліччя і навіть гомілки циркулярними гіпсовими пов'язками або ортезами із полівіку та інших матеріалів, якi накладаються у вигляді гільз або муфт без іммобілізації суміжних суглобів. Обов’язковими умовами для успішного лікування такими функції є точне моделювання їх відповідно до контурів ушкодженого сегмента із співставленням уламків хоч би на 1/3 поперечника при збереженні правильних осьових взаємовідносин.

**Кількість захватних контактів на уламку.**

**Моноконтактна.** Засіб іммобілізації захоплює уламок тільки в одному місці.

Часто застосовується тимчасово шляхом ручного або інструментального утримування одного з уламків на час репонування перелому чи на час остеосинтезу. У постійному варіанті найчастіше виступає у поєднанні з компресією, як остеосинтез шурупом при маргінальних переломах, транскутанна фіксація акроміального кінця ключиці стержнем з упором тощо.

**Біконтактна.** Засобом (або засобами) іммобілізації уламок захоплюється у двох місцях.

Має досить широке застосування, оскільки часте з двох місць, але й у двох різних напрямках, наприклад, остеосинтез двома шпицями при переломах кісточок, надвиростків, апофізів тощо.

У поєднанні з компресією може бути настільки ефективною, що здатна забезпечити стабільність іммобілізації протягом усього часу, необхідного для консолідації уламків. Наприклад, це має місце при застосуванні методик остеосинтезу за допомогою зустрічних постійно напружених шпиць. У тих випадках, коли буває необхідною додаткова іммобілізація, для неї, як правило, вистачає знімної шини. У сукупності із мінімальною травматичністю таких операцій, для виконання яких досить лише кількох проколів м’яких тканин, це дозволяє розпочати ранню функціональну реабілітацію пацієнтів і практично повністю знімає проблему післяопераційних інфекційних ускладнень.

Найбільш ефективна у методиках ідеального остеосинтезу, які дозволяють застосування лише однієї шпиці: безперервно напружений одношпицьовий остеосинтез при косих переломах трубчастих кісток центральноосьового напряму стиснення при застарілих переломах та несправжніх суглобах тощо.

**Поліконтактна.** Засіб (або засоби) іммобілізації уламок більше, ніж у двох місцях.

Найчастіше це відбувається при екстракорпоральному знерухомлення, однак найкращий позитивний ефект спостерігається при інтракорпоральних та екстра-інтракорпоральних методиках виконання іммобілізації, коли ії засоби діють не тільки багатозахватно, але й безпосередньо на уламки.

Зокрема, на принципі багатозахватності ґрунтуються численні методики поліелементного остеосинтезу за допомогою пучків шпиць, шпицьових апаратів, а також більш травматичних засобів: стержнів, пластин, балок, шурупів тощо, які при правильному виборі та відповідній кваліфікації виконавця практично завжди можуть забезпечити стабільно-функціональний ступінь іммобілізації.

До цієї ж групи можна умовно віднести й окремі способи моноелементного остеосинтезу, зокрема, інтрамедулярним стержнем, оскільки він тісно, в бага­тьох місцях і на великій ділянці контактуючи з уламками зсередини, діє як засіб багатозахватної іммобілізації.

**Кількість задіяних кісток.**

**Моноосальна.** Іммобілізація найбільш раціональна тоді, коли нею задіяна тільки травмована кістка.

На це орієнтована переважна більшість методик остеосинтезу, що є його головною перевагою порівняно зі способами екстракорпоральної іммобілізації, при якій, як правило, одночасно захоплюється кілька суміжних кісток або й кілька ділянок тіла. Однак це не виключає можливості обмеження зовнішньої іммобілізації тільки однією кісткою, але, на жаль, тільки .плечовою, бо топографоанатомічні особливості інших кісток цього не дозволяють.

Правда, А.К. Попсуйшапка (1989) повідомляє про можливість функціо­нального лікування діафізарних переломів стегнової кістки, але ортез і наванта­ження на стегно все-таки він не застосовує з самого початку лікування, а лише через кілька тижнів після перебування хворого на скелетному витяганні. При цьому на підошві хворої ноги встановлюється контрольний "дозатор-сигналізатор" навантажень.

**Біосальна.** Знерухомлено одразу дві суміжні кістки.

Екстракорпоральними засобами іммобілізацію інколи обмежують лише двома кістками, але це можливе тільки при окремих локалізаціях вогнищ ураження, наприклад, на фалангах пальців або у ділянках суглобів. У інших місцях такими засобами іммобілізується щонайменше три кістки.

Інтра- та екстра-інтракорпорально дві кістки можуть бути задіяні при артродезуючих операціях, при відновленні синдесмозів, при формуванні синостомозів тощо шляхом захоплення обох кісток шпицьовими або стержньовими апара­тами, кістковими трансплантатами, шурупами, шпицями, скобами, мостовидними пластинами та іншими засобами.

Порівняно просто і малотравматично запропонували іммобілізувати кістки передпліччя при моноосальних переломах И.С. Макаров, Г.Г. Ткачев (1974) та Демьянов і співавт. (1987): зламану кістку вони транскутанно прикріпляли шпицями до цілої кістки без перфорації шкіри на протилежній стороні.

**Поліосальна.** Іммобілізація поширюється більше, ніж на дві кістки.

При цьому часто захоплюються і непошкоджені кістки. Як правило, це здійснюється на порівняно невеликих кістках і шляхом остеосинтезу шпицями.

Сюди також відносяться практично всі методики екстракорпоральної іммобілізації та традиційні способи іммобілізації витяганням, тому що при їх здійсненні змушені захоплювати не тільки травмовану кістку, але й судини.

Інколи це може мати певний позитивний ефект. Наприклад, в окремих випадках переломів променевої кістки у типовому місці це дозволяє, захопивши гіпсовою шиною ділянки п'ястка і передпліччя, звільнити від суглоб, оскільки значну частину іммобілізаційних функцій у такій ситуації бере на себе непошкоджена ліктьова кістка.

З аналогічних міркувань можна також обмежити зовнішню іммобілізацію і уникнути відкритої операції остеосинтезу при переломах плесневих кісток, якщо крайні з них непошкоджені. Подібно місце при переломах окремих ребер, через що іммобілізаційні заходи часто обмежують тільки м'якотканинними пов'язками та наклейками або і без них.

У інших випадках включення в іммобілізацію непошкоджених кісток, а значить і утворюваних ними суглобів, має лише негативний функціональний ефект.

На цьому фоні лікування витяганням виглядає дещо краще, ніж інші методики. Наприклад, скелетним витяганням при переломі виростків стегнової кістки знерухомлюються лише сусідні з нею суглоби, а при застосуванні митної гіпсової пов'язки - практично всі суглоби нижньої кінцівки. Це значно збільшує тривалість функціональної реабілітації після зрощення перелому і є одним із основних недоліків знерухомлення за допомогою жорстких екстракорпоральних засобів.

**Розміщеність засобів відносно кістки.**

Розміщеність засобів іммобілізації відносно кісток (або їх фрагментів) має визначальне значення для багатьох базових термінів, зокрема тих, що стосуються остеосинтезу. Накістковий, внутрішньокістковий, черезкістковий та інші його назви на перший погляд здаються простими та однозначними. Проте, далеко не всі вони виявляються такими насправді, що видно навіть із того мінімуму варіантів розміщення, який ми виділили і подаємо практично без урахування їх численних поєднань.

**Екстраосальна.** Засоби іммобілізації знаходяться зовні кістки, можуть розташовуватись наступним чином:

- безпосередньо на її поверхні, як наприклад, церкляжі, але відносно: окістя це розташування може здійснюватись безокісно (аперіостально), підокісно (аперіостально) та наокісно (супраперіостально);

- попри кістку, що трапляється за особливих обставин і здійснюється лише певним чином:

а) шляхом введення шпиць дотично попри кістку (параосально), що інколи вимушено застосовують при множинних багатоскалкових переломах переважно у ділянках стоп або кистей;

б) при невдалому інтрамедулярному остеосинтезі (наприклад, у такому надзвичайному випадку, коли оператори не зуміли ввести у другий уламок належну до нього частину стержня та через неможливість виправити ситуацію гайно або шляхом повторної операції змушені були залишити цю частину стержня попри цей уламок;

- інтерстіціально зокрема, у вигляді кругових черезм'язових швів довкола :кісткової трубки, яку таким способом можна реставрувати із численних скалок;

- зовні тканин, які оточують кістку, тобто зовні шкіри, що характерне для застосування шин, пов'язок та інших засобів.

**Трансосальна.** Функціональні елементи засобів остеосинтезу пронизують кістку наскрізь, як це передбачено найбільш популярними методиками операцій із застосуванням шпицьових та стержньових апаратів.

Нині стало узвичаєним називати трансосальними лише згадані апаратні засоби остеосинтезу, хоч такими є більшість методик із застосуванням шурупів, болтів-стяжок, шпиць тощо. Трансосальні елементи фіксаторів розміщують як правило, впоперек трубчастої кістки або під кутом до неї, однак могуть розташовувати й у напрямі її поздовжньої осі.

**Інтраосальна.** Засоби остеосинтезу розташовані і повністю, наприклад тоді, коли фіксатори виготовлені із біологічних матеріалів, особливих полімерів та інших речовин, які можуть розсмоктуватись в організмі людини, у зв'язку з чим нема необхідності їх видаляти.

**Інтеросальна.** Засоби остеосинтезу сполучають кістки між собою, що найчастіше має місце при переломах дрібних кісток, вивихах у суглобах плечового пояса та у гомілковоступневому суглобі, при розривах міжкісткових синдесмозів і у переважній більшості артродезуючих та синостозуючих операцій.

**Розміщеність засобів відносно частин кістки.**

Кожен із засобів остеосинтезу створений із розрахунком на його певну локалізацію у межах кістки. Є засоби, котрі мають дуже обмежене поле дії (наприклад, для балок – майже виключно діафіз кістки), а є такі, що застосовуються практично на всій ії довжині, наприклад, шурупи.

**Апофізарна**. Фіксуючі засоби розташовані уділ з приводу переломів яких вони найчастіше застосовуються.

Це здійснюється переважно шляхом відкритого компресійного остеосинтезу шурупами. В окремих випадках застосовуються шпиці, поєднані з компресійними 8-подІбними дротяними петлями. Закритий остеосинтез у ділянках апофізів найбільш зручно виконувати кількома різнонаправленими шпицями.

**Епіметафізарна.** Засоби остеосинтезу технічно неможливо розташувати тільки у межах епіфізів, а також не бажано їх вводити через епіфізи, тому функціональні елементи фіксаторів практично завжди захоплюють метафізи кісток. У таких умовах найбільш делікатним є шпицьовий остеосинтез, особливо коли змушені оперувати з приводу епіфізеолізів у дітей.

**Епіметадіафізарна.** Найбільш властива для тих методик інтрамедулярного остеосинтезу, при яких фіксатори змушені вводити безпосередньо біля суглобових хрящів або й через них, як це, наприклад, відбувається при оперативному лікуванні шийкових та низьких переломів стегна, переломів дистального кінця великої гомілкової кістки, фаланг пальців тощо. Операції у таких випадках часто можна здійснювати закрито.

**Метафізарна.** Засіб остеосинтезу знаходиться у метафізарній зоні кістки, що, як і при епіметафізарній локалізації, теж проблематичне у технічному відношенні через те, що дія відбувається там, де губчаста будова кістки ще переважає.

У таких ситуаціях застосовуються спеціальні спонгіозні шурупи, Г-, Т-, У-подібні пластини, болти-стяжки з накладками, а також паралельні та різнонаправлені (зокрема, конусоподібні) пучки вільних та фіксованих у спеціальних пристроях шпиць, зустрічні, перехресні та по-іншому скеровані шпиці Із широкими упорами у вигляді шайб, підков, сходинок тощо. (Ф.С. Юсупов, |;А.Н. Единак, 1977; А.В. Барский і співавт., 1982; М.В. Полулях, 1991).

**Метадіафізарна.** Така локалізація засобу остеосинтезу мати місце тоді, коли ним намагаються захопити уламки на якнайбільшій довжині, і зокрема тоді, коли перелом знаходиться неподалік від метафізу. Найчастіше метафіз захоплюється засобами переважно діафізарної локалізації інтрамедулярними стержнями, шпицьовими компресійно-дистракційними апаратами, а також пластинами. При цьому останні можуть мати особливу форму та спеціальні відгалуження, які під час операції можна моделювити відповідно до форм уламків метафізу. Більша частина блокувальних медулярних стержнів якраз на рівні метафізів захоплюються зачіпними шурупами, шпицями або спеціальними штифтами (И.С. Бутенко, А.С. Чиь 1978; В.А.Поляков,1988; О.Ш. Буачидзе, Г.А. Оноприенко, 1990; О.К; І.М. Рубленик і співавт., 1997).

**Діафізарна.** Засіб іммобілізації розташований вздовж усього діафізу кістки (переважно тоді, коли використовуються інтрамедулярні стержні та апаратні засоби "зовнішньої фіксації") або його частини (у випадках застосування пластин, балок, трансдіафізарних шпиць тощо).

Особливих коментарів не потребує, оскільки є найбільш поширеним і найбільш технічно оснащеним видом іммобілізації. Для його здійснення можуть застосовуватись практично всі інтракорпоральні та інтра-екстракорпоральні засоби зі всіма варіантами їх розташування як відносно самої кістки, відносно її структурних шарів.

**Розміщеність засобів відносно шарів кістки.**

Виділення цієї класифікаційної групи вважаємо особливо актуальним. Вона не тільки викликає надзвичайний практичний інтерес, зокрема з точки зору технології остеосинтезу, але й потребує значних теоретичних пояснень, оскільки більшість ії класифікаційних позицій є нечітко визначеними та суперечливими. Вважаємо, що можна виділити щонайменше 12 варіантів розташування засобів остеосинтезу відносно шарів кістки.

**Екстракортикальна.** Засобами іммобілізації уламки утримуються за зовнішню поверхню кортикального шару.

Це має місце при використанні церкляжних дротів, стрічок, півкілець, спеціальних клем та скоб, пластин з гнучкими боковими відростками ефектом пам'яті, засобів хімічного остеосинтезу і т. ін. З них найчастіше використовуються дроти. Інші самостійно застосовуються порівняно рідко і майже виключно при косих переломах трубчастих кісток.

Вважається (Й.А. Витюгов і співавт., 1984; А.П. Олекса 1996), що, охоплюючи кістку по всьому зовнішньому периметру кортикалісу, церкляжні засоби порушують кровопостачання місця перелому, викликають резорбцію кісткової речовини у місцях жорсткого контакту з нею, гальмують періостальний компонент її регенерації і навіть можуть бути причиною патологічних переломів.

Маємо підстави стверджувати, що ступінь негативного впливу церкляжних засобів на кінцевий результат репаративних процесів у зламаних кістках дещо перебільшений: із 1630 хворих, обстежених рентгенологічне у терміни більше ніж 1 місяць після застосування дротяних церкляжів, ми лише у 297 виявили порушення реформування кістки і тільки на лініях прилягання до неї церкляжів та жодного разу на цьому грунті не спостерігали патологічних переломів.

При екстракортикальному хімічному остеосинтезі затверділий полімер суттєво порушує кровопостачання кістки зі сторони періосту і навколишніх тканин. Це протидіє формуванню кісткового мозоля і веде до некротичних змін у кортикалісі, особливо у його поверхневих шарах, що часто супроводжу­ється їх секвестрацією (С.С. Ткаченко, 1987).

**Інтракортикальна.** Засоби остеосинтезу розміщені у кортикаль­ному шарі кістки і, зокрема, вздовж його товщі, що теоретично особливо імпонує, бо повинно забезпечити якнайкращі умови для стабілізації уламків, однак методично розроблене тільки як спосіб "фланцевого" остеосинтезу шийки стегна (А.И. Блискунов І співавт., 1981; А.П. Скоблин, В.А. Гончаренко, 1983; Б.А. Авад, 1999) і на практиці теж не може сягнути за її межі, тому що тільки наявність такої анатомічної передумови, як стегновий шийководіафізарний кут, робить технічно можливим введення фіксуючих елементів за довжиною кор­тикального шару.

Б.А. Авад (1999) повідомляє про зрощення переломів шийки стегна у 18 випадках після операцій, які грунтуються на таких засадах, і стверджує, що має належні технічні засоби для їх здійснення.

Поки що не відомі такі технічні засоби, за допомогою яких можна було б це зробити у глибині операційної рани. І крім того, ще у 1989 році з відома проф. 0.И. Бліскунова на трупах людей (3 чоловіки і 2 жінки) 67-68-річного віку проведені контрольні експерименти, які виявили, що під час операції треба через кортикаліс підвертлювого майданчика наосліп вцілити 1,5-2-міліметровою шпицею у 1,5-2-міліметрову смужку торця кортикалісу шийкової частини дистального уламка, провести цю шпицю через 8-14 міліметрову довжину цього кортикалісу (на цьому етапі описувана маніпуляція практично не піддається ні візуальному, ні рентгенологічному контролю навіть і з допомогою ЕОП), а потім вцілити у ще вужчий (1,2-1,8 мм) торець ще коротшого (6-11 мм) кортикалісу центрального фрагмента (що можливе тільки при умові надзвичайно точного співставлення уламків) і заглибити шпицю у цей кортикаліс.

І тому не дивно, що Б.А. Авад такі операції виконує тільки відкритим способом і аж із двох оперативних доступів. Не дивно також, що таке оперативне втручання здійснюється "...як правило, під інтубаційним наркозом".

Дивно тільки, як все-таки Б.А. Аваду вдається вцілити у кортикаліс навіть при відкритому способові остеосинтезу, який, на відміну від закритого способові остеосинтезу, який, на відміну від закритого способу, розширяє її можливості лише настільки, що дозволяє контролювати позицію шпиць на заключному етапі операції, тобто на самих торцях зламів, але аж ніяк не в процесі просування шпиць через товщу кортикалісу.

**Інтраспонгіозна.** Функціональні елементи засобів остеосинтезу розташовані у губчастій речовині кістки, що трапляється переважно при остеосинтезі епі- та метафізарних переломів і створює значні труднощі із забезпеченням стабільності фіксації. Тому запропоновано спеціальні спонгіозні гвинти, дюбельні пристрої, фіксатори з пружними, широкими, зубовидними та іншими інтраосальними елементами.

**Екстра-транскортикальна.** Засоби остеосинтезу утримують уламки одночасно і за зовнішню поверхню кортикалісу, і за його товщу, що має місце при застосуванні пластин, скоб, балок тощо. Всебічно розвивається і широко практикується, однак переважно у напрямі остеосинтезу пластинами, які майже витіснили з ужитку балки та скоби.

**Інтрамедулярна (ендокортикальна).** Введений у кісткові трубки уламків фіксатор (найчастіше стержень або пучок шпиць) щільно і полілокально охоплюється їх внутрішніми кортикальними стінками, особливо коли вони для цього відповідно розсвердлені у місцях звуження.

Однак це розсвердлювання є грубою і дуже травматичною маніпуляцією, яка може загрожувати серйозними ускладненнями, зокрема, жировою емболією і остеомієлітом. Крім того, внаслідок розсвердлювання руйнується ендост, через який здійснюється близько 62% кровопостачання кістки, що суттєво сповільнює репаративні процеси в ній, а також унеможливлює один із основних компонентів кісткової регенерації - ендостальний.

З огляду на це, сьогодні від розсвердлювання внутрішньокісткового каналу вважають за краще утримуватись, віддаючи перевагу менш 7 способам стабілізації інтрамедулярного остеосинтезу: підгонкою форми фіксатора до форми кістковомозкового каналу, заповнення білястержньового простору у цьому каналі полімерним, кістковим, цементним та іншими ущільнювачами, блокуванням основного штифта вставками у формі клина, конуса тощо, а також подвоєнням, підпружиненням, хвилястими та іншими деформаціями стержнів.

Таким чином, інтрамедулярний остеосинтез є своєрідним варіантом циркулярної іммобілізації. Високий позитивний ефект даного виду забезпечується завдяки жорсткому контакту фіксатора з внутрішніми кортикальними стінками кістки, а не з речовиною кісткового мозку. Тому цей вид остеосинтезу краще б називати ендокортикальним, а не інтрамедулярним, як це вже вкоренилось у літературі.

Особливій популярності інтрамедулярної групи методик остеосинтезу сприяє також можливість виконувати їх закритим антеградним, ретроградним (Г.Е. Дудко, 1983), перехресним (А.В. Каш зустрічним (В.И. Шапошников, 1983), а також іншими способами до конкретних обставин травми.

Під контролем ЕОП при поперечних та косопоперечних переломах середніх третин діафізів стегнової, великої гомілкової і плечової кісток 90% операцій інтрамедулярного остеосинтезу можна виконувати закрито: "... роблять і розріз над ліктем. Крізь сухожилок триголового м'яза через косий хід, просверлений біля краніального краю ямки олєкранона, відкривають кістковомозговий канал кістки. Тут вводять один попри одного стільки дротів товщиною 2,5 - 3 мм, скільки їх може увійти в кістковомозкову порожнину. Дроти пробивають через щілину перелому до голівки плечової кістки. Ті частини дротів, які виступають з кістки, скусують на висоті 2 мм над нею. Якщо внутрішня фіксація надійна, то гіпсову пов'язку не накладають".

Порівняно просте виконання, зрозумілість теоретичних основ та висока ефективність інтрамедулярного остеосинтезу сприяли його швидкому поширен­ню та інтенсивним науковим розробкам.

Від 1865 р., коли цей вид остеосинтезу був вперше застосований американ­ським лікарем Гайлардом (Н.А. Оборин, 1962), до наших днів кількість різно­видів інтрамедулярних фіксаторів досягла сотні і нині найкраще представлена засобами запірного (блокувального) остеосинтезу.

Використання інтракортикальної трубки для засобів хімічного остеосин­тезу виявилось недоцільним, оскільки воно погіршує остеорепарацію, а кортикаліс при цьому, як правило, секвеструється (С.С. Ткаченко, 1987).

**Література:**

1. Абдрахманов А. Ж., Малков А.Б. Способ стабилизации спицы в кости при скелетном вытяжении // Ортопед. травматол. – 1984. - №1
2. Авад Б. А. Фланцевий остеосинтез переломів шийки стегнової кістки по Бліскунову. – К. 1999
3. Барков О. В. Спосіб стабільного функціонального компресійного остеосинтезу при переломах стегнової кістки // Ортопед. травматол. – 1997 - №4
4. Березовський О. І. Спосіб остеосинтезу шпицями при переломах шийки стегна. – 1998.
5. Дубас В. І. Біомеханічні особливості пружньо-стійкого остеосинтезу при діафізарних переломах гомілки в експерименті // Ортопед. травматол. – 1999. - №2