

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В умовах стрімкого розвитку науково-технічного прогресу суттєво зросла кількість різноманітних факторів, під впливом яких в організмі людини відбуваються зміни повсякденних реакцій та пристосувальні перебудови. Проблема адаптації займає особливе місце серед дослідницьких тем морфологічного профілю (Киричок А.Н., Федонюк Я.І., 2002). Одним із важливих питань цієї проблеми є морфофункціональний аналіз головного органа трудової діяльності – верхньої кінцівки людини.

Усі біомеханічні діапазони функціональних рухів, які виконує верхня кінцівка людини, не можуть бути пояснені з точки зору поздовжнього напрямку м'язових волокон, особливо для виконання складних ротаційних рухів верхньої кінцівки.

Сучасний аспект вивчення м'язів більше стосується гістохімічних та ультраструктурних даних, де матеріалом для досліджень є, в основному, лабораторні тварини (Костинський Г.Б., 1999; Вологдіна Н.Н., 2000; Кузнецов С.Л., 2002; Mayet-Sornay M.H., 2000).

Ґрунтовно вивчені зміни в будові м'язів, що пов'язані із віковим розвитком та адаптаційним пристосуванням, як у нормі, так і у патології (Белявський А.І., 1986; Поздняков О.М., 1998; Аскеров Р.А., 2000; Мінасов Б.Ш., 2002; Fleckenstein I.L., 1996; Caruso J., 2001).

Але, незважаючи на значну кількість публікацій за тематикою дослідження скелетних м'язів, відсутній опис спіралеподібної орієнтації м'язів верхньої кінцівки, їх частин та окремих пучків відносно власних поздовжніх осей та кісток скелету.

Оскільки макрометричні показники м'язів верхньої кінцівки людини не поновлювалися останні 30-40 років, із тематики морфофункціональної анатомії, яка присвячена саме м'язам, тому, згідно даних ВОЗ, є необхідність поновлювати стандарти та індекси для оцінки стану здоров'я людини в різні вікові періоди кожні 15-20 років (De Onis M., Nabicht J.-P., 1996).

Таким чином, визначення нових модельних характеристик скелетних м'язів на основі їхньої макроструктури є актуальним та відображує складність об'єктивного поєданого аналізу структурних і функціональних оцінок. Потребує доведення також положення про те, що основою рухової оптимальності кінцівок та організму в цілому є системне спіралеподібне розташування м'язів як структурних одиниць м'язової системи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано відповідно з планом науково-дослідних робіт Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова в рамках затвердженої

МОЗ України НДР “Розробка нормативних критеріїв здоров’я різних вікових та статевих груп населення на основі вивчення антропо-генетичних та фізіологічних характеристик організму з метою визначення маркерів мультифакторіальних захворювань” (№ держреєстрації 0102 V 002701).

Мета і задачі дослідження. Вивчити на основі макроскопічної будови закономірності спіралеподібної орієнтації м’язів, їх частин та окремих пучків відносно поздовжніх осей сегментів верхньої кінцівки людини.

1. Визначити метричні та вагові показники м’язів сегментів верхньої кінцівки, їх морфологічні особливості у дорослих та в різні періоди пренатального розвитку людини.

2. З’ясувати макроскопічну будову м’язів окремих ланок верхньої кінцівки.

3. На основі фізіологічних перетинів м’язів визначити силу кожного м’яза, окремих груп, а також м’язів, різних за функцією, – синергістів і антагоністів.

4. Встановити схему спіралеподібної орієнтації м’язів, їх частин та окремих пучків відносно поздовжніх осей кісток верхньої кінцівки.

5. Виміряти силу м’язів обертових рухів верхньої кінцівки.

Об’єкт дослідження. Об’єктом дослідження є м’язи поясу, плеча та передпліччя верхньої кінцівки трупів плодів і дорослих людей зрілого віку.

Предмет дослідження. Макроскопічна будова і спіралеподібна орієнтація м’язів верхньої кінцівки людини.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети і вирішення задач використовувались наступні методи: анатомічні – для вивчення внутрішньої будови і спіралеподібної орієнтації м’язів; макрометричні методи – для визначення макроскопічних характеристик структури кожного м’яза; функціональний метод використовувався для оцінки сили м’язів обертових рухів верхньої кінцівки; статистичні методи обробки отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. В процесі наукового дослідження вперше визначена спіралеподібна орієнтація м’язів, а також окремих їх частин та пучків, сегментів верхньої кінцівки дорослих людей і плодів навколо поздовжніх осей кісток верхньої кінцівки із характеристикою вікових особливостей такого розташування в залежності від макроскопічної будови самих м’язів.

Запропонована нова модель цілісної, спіралеподібної орієнтації м’язів верхньої кінцівки людини. Доведено, що у людини на верхній кінцівці існують спіралі м’язів зовнішньої ротації (супінації) та внутрішньої ротації (пронації). У плодів різнонаправлені спіралі м’язів формуються поступово і адекватно ступеню диференціювання самих м’язів.

Вперше за допомогою методу ротаційної динамометрії виміряна сила м'язів обертових рухів верхньої кінцівки людей зрілого віку. Результати отриманих вимірів вперше порівняні з теоретичними розрахунками суми фізіологічних перетинів м'язів, що входять до складу кінематичних ланцюгів спіралей м'язів зовнішньої та внутрішньої ротації верхньої кінцівки.

У процесі дослідження встановлено, що у дорослих людей сила м'язів, які входять до складу спіралі внутрішньої ротації, більша за силу м'язів, що складають спіраль зовнішньої ротації. Це було підтверджено теоретично, за підрахунками фізіологічних перетинів м'язів, та практично – на власно сконструйованому приладі. Сума фізіологічних перетинів м'язів, які складають кінематичні ланцюги різнонаправлених спіралей у плідів, на протязі всього внутрішньоутробного розвитку однакова.

Пріоритетність наукових досліджень підтверджена отриманими патентами України на винаходи "Прилад для вимірювання сили м'язів обертових рухів" за № 49403 А від 16.09.02 та "Спосіб визначення спіралеподібного розташування м'язів верхньої кінцівки" за № 55116 А від 17.03.03.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження можуть бути використані у травматології та хірургії під час оперативних втручань із порушенням цілісності структур верхньої кінцівки й відновленням функцій у максимальному обсязі, а також в анатомічному підході до прогнозування і розробки методів протезування сегментів верхньої кінцівки із збереженням біомеханічних властивостей м'язів.

Знання структурного принципу розташування м'язових спіралей кінцівок та їх функціональної збалансованості з урахуванням пропорційної розмірності по сегментах є важливим для ортопедії за умов корекції різних видів патологій, у педіатрії, у лікувальній фізкультурі, спортивній медицині, спортивній методології, біомеханіці, біоніці тощо.

Використання результатів дослідження також полягає у виданні навчальних посібників і підручників з анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії, травматології у розділах, що стосуються структури і функції верхньої кінцівки людини.

Результати дослідження впроваджено в навчальний процес і використовуються під час проведення практичних занять та читання лекцій на кафедрах оперативної хірургії і топографічної анатомії, травматології і ортопедії, фізичного виховання Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова, кафедр анатомії людини та оперативної хірургії і топографічної анатомії Тернопільської державної медичної академії ім. І. Горбачевського; кафедри анатомії людини Івано-Франківської державної медичної академії.

Особистий внесок здобувача. Дисертантом самостійно проаналізована наукова література і патентна інформація з проблеми "Спіралі у м'язовій системі людини". Особисто дисертантом проводилась експериментальна частина, первинна обробка результатів дослідження, їх статистичний аналіз, написано всі розділи дисертації, сформульовано висновки, забезпечено впровадження отриманих результатів у навчальний процес та відображення в публікаціях. У сумісних публікаціях, винаходах та раціональних пропозиціях ідея і основний зміст роботи належать здобувачу.

Апробація результатів дисертації. Матеріали роботи доповідалися та обговорювалися на Всеукраїнській науковій конференції "Морфологія лімфатичних та кровоносних судин" (Київ, 2000), IV Міжнародному конгресі з інтегративної антропології (Санкт-Петербург, 2002), III Національному конгресі анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України (Київ, 2002). Робота апробована на сумісному засіданні кафедр гістології, оперативної хірургії та топографічної анатомії, патологічної анатомії, біології, науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 8 наукових робіт, з них 5 у фахових журналах – у тому числі 1 самостійна, та 3 у вигляді тез. Отримані деклараційні патенти на винаходи: "Прилад для вимірювання сили м'язів обертових рухів" за № 49403 А від 16.09.02 і „Спосіб визначення спіралеподібного розташування скелетних м'язів верхньої кінцівки" за № 55116 А від 17.03.03. Одержано 6 свідоцтв на раціоналізаторські пропозиції.

Структура і об'єм роботи. Дисертація складається з вступу, огляду літератури, опису матеріалу і методів досліджень, розділів власних досліджень, аналізу і узагальнення результатів, висновків і списку використаних джерел. Показчик цитованої літератури містить джерел: 108 вітчизняних і 66 зарубіжних. Дисертація викладена на 173 сторінках машинопису, містить 34 таблиці та 54 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали і методи дослідження. Матеріалом дослідження слугували фіксовані 3-5% розчином формальдегіду м'язи поясу, плеча та передпліччя верхньої кінцівки трупів людини. Нами були вивчені м'язи 60 верхніх кінцівок людини різних періодів онтогенезу. З них – 30 кінцівок чоловіків зрілого віку (35-60 років) та 30 – плодів різного періоду пренатального розвитку (4-9 міс.). Трупний матеріал надходив у секційну кафедру із психіатричних лікарень та судово-медичної експертизи. Середня вага людей зрілого віку склала $73,3 \pm 8,4$ кг, ріст – $176,0 \pm 7,2$ см. Для більш наочного відображення особливостей

макроскопічної структури та функції м'язи згруповані за сегментами верхньої кінцівки – пояс, плече та передпліччя, окремо, чоловіків зрілого віку та плодів різного періоду пренатального розвитку.

Методом пошарового препарування за В.П.Воробйовим детально досліджувались, як проксимальні, так і дистальні ділянки кожного м'яза та його взаємозв'язок із сусідніми анатомічними утвореннями. Після того, як визначався послідовний напрямок поздовжніх осей м'язів, м'язи препарувалися і вивчалась їх макроструктура. Макроскопічна будова м'язів вивчалася після ретельного їх розволокнення на окремі м'язові пучки під водою, починаючи із поверхневих м'язових пучків і закінчуючи глибокими. З метою детального дослідження взаємовідносин поверхневих сухожилкових розтягнень та внутрішньо-м'язових сухожилків із м'язовими волокнами виконувались зрізи м'язового черевця у різних площинах і на різних рівнях його довжини. Це дає більш чітку характеристику про розповсюдження, динаміку розташування та наявність додаткових відростків поверхневих сухожилкових розтягнень і внутрішньо-м'язових сухожилків.

Препарування м'язів плодів проводилося за власною методикою (Раціоналізаторська пропозиція за № 17 від 25.04.02 року). Дана методика полягає у препаруванні малих об'єктів, якими є м'язи верхньої кінцівки плодів, розпещеною з одного боку медичною голкою – голка для переливання крові – яка крім оливоподібної частини має на голівці рифлену ділянку квадратного перетину для її зручного утримування.

Для вивчення спіралеподібного закручування м'язів верхньої кінцівки навколо кісток скелету верхньої кінцівки нами також використана власна методика (Деклараційний патент України за № 55116 А від 17.03.03 року). Дана методика полягає у визначенні відношення напрямку поздовжньої вісі кожного м'яза, а також окремих його частин і навіть окремих м'язових волокон до поздовжньої вісі кісток сегментів верхньої кінцівки. Наступним етапом ми визначали поздовжні вісі послідовних у кінематичному ланцюзі м'язів, які співпадали із вісями вже вивчених. Для вивчення співпадаючих м'язів використовували мітки та проводили їх через сухожилки, фасції, міжм'язові перетинки. У якості маркерів використовували пасма, які закріплювали вздовж співпадаючих поздовжніх вісей м'язів на верхній кінцівці людини. Пасма лаштувались на циліндричних тілах кісток гвинтоподібно, що дозволяло визначити спіралеподібне закручування м'язів, його правизну, або лівизну. Дана методика не дозволяє виявляти принцип спіралеподібного розташування м'язів верхньої кінцівки у живих людей.

Нами визначались наступні характеристики м'язів: форма, вага м'яза (г), об'єм (см³), загальна довжина кожного м'яза, ширина у місцях початку та

прикріплення (см) (Раціоналізаторська пропозиція за № 30 від 19.10.03 року), довжина контрактильного відділу м'яза, довжина мінімального і максимального м'язового пучка та середня довжина м'язового пучка (см), довжина дистального та внутрішньо-м'язового сухожилків, кут пірчастості ($^{\circ}$). Із об'єму м'яза, шляхом відношення його до довжини контрактильного відділу, ми визначали анатомічний перетин (см²). А шляхом відношення об'єму м'яза до середньої довжини м'язового пучка – фізіологічний перетин (см²).

Додатково у 60 студентів ВНМУ і ВМК, віком від 18 до 25 років, досліджена сила м'язів обертових рухів зовнішньої та внутрішньої ротації верхньої кінцівки на власно сконструйованому приладі (Деклараційний патент України за № 49403 А від 16.09.02 року). Середня вага та зріст людей, що досліджувались складала: чоловіки – $75,2 \pm 5,8$ кг та $179,2 \pm 7,7$ см; жінки – $64,3 \pm 7,5$ кг та $169,6 \pm 8,3$ см.

Шляхом вмонтування динамометра ДПУ-0.1-2 і кривошипно-шатунного механізму приладом можливо виміряти силу обертових рухів верхньої кінцівки людини, як при ротації внутрішньо, так і при ротації зовнішньо. Із досліджуваного матеріалу виключались люди, що страждали на порушення рухового апарату.

Статистичну обробку числових даних проводили на персональному комп'ютері, за допомогою стандартного програмного пакету «Statistica 5.5» фірми StatSoft. Оцінювали правильність розподілення ознак за кожним з отриманих варіаційних рядів, середні значення за кожною ознакою та стандартні відхилення. Достовірність різниці значень між незалежними величинами визначали за допомогою U-критерія Ман-Уїтні.

Результати дослідження. Морфологічна основа спіральної просторової орієнтації м'язів, а також окремих їх частин була встановлена після ретельного вивчення макроструктури.

У процесі дослідження ми прийшли до висновку, що у дорослих людей м'язи поясу мають різноманітні варіації. Так, підостьовий м'яз складається із трьох частин: верхньої, середньої та нижньої. Малий круглий м'яз значно варіює у ступені свого розвитку і в топографічному відношенні до сусідніх м'язів: у деяких випадках нами відмічена відсутність даного м'яза, тобто він зливався із підостьовим м'язом; на окремих препаратах дистальна частина малого круглого м'яза розгалужується на окремі дві частини: верхню і нижню. Найбільш різноманітну будову має підлопатковий м'яз: він може складатись з окремих м'язових пучків; може складатись з двох частин: верхньої та нижньої, тобто є дві половини м'яза; у деяких випадках нами відмічено три частини даного м'яза: верхню, середню і нижню; та на трьох препаратах підлопаткового м'яза була відокремлена сама нижня частина м'язових волокон.

Поверхневі шари надостьового, підостьового та підлопаткового м'язів складаються із довгих паралельно розташованих м'язових волокон, глибокі – побудовані за пірчастим типом. Вони утворені за рахунок коротких м'язових волокон, які переходять під певним кутом у внутрішньо-м'язовий сухожилок.

Великий та малий круглий м'язи складаються тільки з поздовжньо розташованих м'язових волокон і завдяки такій структурі внутрішньо-м'язові сухожилки відсутні.

Особливої уваги серед м'язів поясу верхньої кінцівки привертає до себе дельтоподібний м'яз, який має складну багатопірчасту будову, тому ми вважаємо, що доцільно зупинитись на ньому більш детально. Ніде у вітчизняній та іноземній літературі нами не знайдено опису конкретної структури або макрометричних даних цього м'яза, тільки відмічаються окремі аспекти будови. Дельтоподібний м'яз має грубоволокнисту будову. Він побудований з двох шарів: поверхневого та глибокого. Поверхневий шар має складну пірчасту будову, особливо у середній частині. Він складається з декількох, поздовжньо розташованих м'язових конусів, у середньому їх існує 4-5, які по відношенню один до одного розташовуються клиноподібно. Від верхівок таких конусів проходять внутрішньо-м'язові сухожилки, від яких в усі боки відходять м'язові волокна під кутом у $15 \pm 1^{\circ}$, але ні один з них не перетинає м'яз на всю його довжину. Кількість внутрішньо-м'язових сухожилків сягає від 4 до 5, загальною довжиною $7,1 \pm 1,3$ см, довжина яких із віком, особливо після 50 років зростає. Ми вважаємо, що таке скупчення м'язових волокон дає більший фізіологічний перетин за умов незначних поверхонь опору, тому дельтоподібний м'яз може діяти з великим напруженням як усіма своїми частинами, так і окремо.

Глибокий шар побудований із крупних, поздовжніх м'язових пучків, що збігаються до дистальної сухожилкової пластинки (довжина її від середини основи до верхівки складає $10,2 \pm 1,8$ см), яка широкою площиною прикріплюється до *tuberositas deltoideae humeri*.

Проведений Lorn E. та співав. (2001) аналіз фіброзного каркаса дельтоподібного м'яза за допомогою ядерно-магнітного резонансу привів до опису будови м'яза аналогічного з запропонованим нами. Свої дані Lorn E. та співав. підтвердили гістологічно і довели доцільність вивчення дельтоподібного м'яза більш детально у зв'язку із оперативними втручаннями та в наслідок цього складною пластикою і відновленням функцій такої важливої ділянки, як пояс верхньої кінцівки людини.

Загальна довжина дельтоподібного м'яза в середньому у дорослої людини досягає $20,3 \pm 3,9$ см, з них на контрактильний відділ припадає $17,9 \pm 2,6$ см. Довжина м'язового волокна має значні варіації за рахунок специфічної будови різних відділів

м'яза. Так, довжина найменшого м'язового волокна $7,3 \pm 1,4$ см, а довжина найбільшого $15,4 \pm 3,1$ см. За нашими даними середня довжина волокна дельтоподібного м'яза дорівнює $11,2 \pm 2,2$ см, за Лесгафтом П.Ф. (1968) – 11,5 см, за Friden J. та Lieber R. (2001) – $12,3 \pm 7,8$ см. Фізіологічний перетин – $22,28 \pm 3,93$ см².

Загальною характеристикою м'язів поясу верхньої кінцівки у плодів 4 – 6 місяців є те, що м'язи недостатньо диференційовані, але добре розрізняються. Кожний м'яз являє собою тісно зв'язану м'язову масу, у якій ще не сформовані окремі м'язові частини і м'язові пучки. Над усе це стосується дельтоподібного, підостьового та підлопаткового м'язів, тому що у дорослих дані м'язи складаються із декількох, але пов'язаних між собою м'язових частин, що з віком набувають складної структури, адекватної функціям, які виконують вищеозначені м'язи. Недостатньо розвинені у м'язах у даний період сухожилкові елементи. Погано розвинені та пухко пов'язані із м'язами власні фасції. Обмеженими є місця початку м'язів на лопатці, оскільки площа від якої починаються надостьовий, підостьовий та підлопатковий м'язи займають тільки медіальну третину або медіальну половину всієї поверхні лопатки. М'язові пучки у першій половині внутрішньоутробного розвитку м'язів плечового поясу мають тільки поздовжній напрямок.

Спостерігаючи за ростом м'язів поясу верхньої кінцівки у другій половині ембріонального розвитку можна відмітити, що загальна довжина м'язів до моменту народження збільшується в середньому у півтора-два рази. Збільшення довжини м'язів виникає не тільки за рахунок росту контрактильних відділів, але й за рахунок збільшення дистальних сухожилків. Це особливо характерно для тих м'язів, які у дорослих мають пірчасту будову.

М'язи плеча у дорослих людей складаються з м'язових пучків різної довжини та напрямку. При цьому поверхневі пучки відносно довші за глибокі. Відмічається також різниця у групуванні м'язових пучків в окремих частинах м'язів.

Такі м'язи, як дзьобо-плечовий, плечовий та ліктювий, за відсутністю внутрішньо-м'язових сухожилків мають поздовжню орієнтацію м'язових волокон та, очевидно, виконують динамічне навантаження. Більш складну структуру мають двоголовий та триголовий м'язи плеча. Ці м'язи є найбільш диференційованими серед м'язів плеча, що відбивається на складній функції, яку вони виконують. При наявності внутрішньо-м'язових сухожилків, які розташовуються топографічно між голівками, дані м'язи слід називати пірчастими, завдяки чому значно посилюється їх дія. Такої думки притримуються Ковешнікова А.К. та Яковлева О.С. (1956).

У процесі дослідження встановлено, що середня довжина внутрішньо-м'язового сухожилка триголового м'яза плеча людини зрілого віку більша за внутрішньо-м'язовий сухожилок двоголового м'яза плеча у 3 рази ($p < 0,01$), які

дорівнюють відповідно $15,99 \pm 2,44$ см та $5,31 \pm 0,49$ см.

За даними Ріттер (1958), різниця у вазі між м'язами-згиначами та м'язами-розгиначами плеча незначна, відсутня абсолютна перевага м'язів-згиначів над м'язами-розгиначами і відношення відповідно у дорослих складає 1:1,1, у новонароджених 1:1,2. За нашими результатами вага м'язів-згиначів плеча у дорослих відноситься до ваги м'язів-розгиначів, як 1:1,04. Ми також не згодні із Іваницьким М.Ф. (1965), який вказує на те, що порівняно із своїми антагоністами, згиначами передпліччя, триголовий м'яз плеча набагато слабший. За нашими даними загальна сума сили голівок триголового м'яза плеча склала $20,25 \pm 3,27$ см², а двоголового м'яза – $6,11 \pm 1,23$ см². За даними Лесгафта П.Ф. (1968) сила двоголового м'яза плеча дорівнює $5,9$ см².

У відсотковому відношенні довга голівка двоголового м'яза плеча у дорослих складає 50,7% від загального об'єму всього м'яза, відповідно на коротку голівку припадає 49,3%. Фізіологічний перетин довгої голівки був незначно більшим за фізіологічний перетин короткої голівки, що відповідно дорівнює - $3,17 \pm 0,61$ см² та $2,94 \pm 0,48$ см². Кут між двома голівками дорівнює $23 \pm 2^{\circ}$.

Відносні об'єми голівок триголового м'яза плеча дорослої людини виглядають таким чином: довга голівка склала 37%, латеральна голівка – 30,9%, та медіальна голівка - 32,1%. Сила довгої та латеральної голівок за нашими результатами практично однакова і склала відповідно $6,89 \pm 1,08$ см² і $6,86 \pm 0,78$ см². Сила медіальної голівки дорівнює $6,5 \pm 0,6$ см². Аналогічну величину сили медіальної голівки триголового м'яза плеча дорослої людини приводить і Тонков В. (1955). Кут між довгою голівкою та латеральною – $22 \pm 2^{\circ}$, кут між довгою голівкою та медіальною – $24 \pm 2^{\circ}$.

Загалом м'язи плеча плодів характеризуються фактично поздовжнім напрямком м'язових пучків відносно кісток скелету, оскільки відсутня пірчастість та не сформований сухожилковий каркас.

М'язи передпліччя у дорослих в проксимальних і в дистальних відділах мають пірчасту структуру. М'язи великого і вказівного пальців, пристосовані до більш витончених та самостійних рухів, розчіплюються на м'язові голівки більш проксимально, або мають додаткові м'язові пучки чи самостійні голівки. Пучки круглого м'яза-привертача мають спіралеподібну орієнтацію навколо власної осі м'яза.

У процесі дослідження встановлено, що рівень розчіпленості м'язів передпліччя на окремі м'язові голівки збільшується із ускладненням функцій, які виконують ці м'язи. А.Є. Стрижков та В.Ш.Вагапова (2002) теж повідомляють про збільшення числа голівок і черевець у фетальних м'язах. Але ми не підтримуємо тієї думки авторів, що м'язи плодів мають багато додаткових сухожилків. Такого ж висновку притримується й Davidson P.A. та

співав. (1995).

У зв'язку з універсальною і складною функцією верхньої кінцівки, як органа праці, поряд із значним диференціюванням досягають більш значного розвитку передня група м'язів передпліччя.

Нашими дослідженнями були встановлені наступні відносини суми фізіологічних перетинів м'язів передпліччя дорослої людини – передня група: задня група: латеральна група = $35,23 \pm 6,12 \text{ см}^2$: $14,55 \pm 2,98 \text{ см}^2$: $7,15 \pm 1,71 \text{ см}^2$, тобто відповідно 4,9:2:1 (табл.1).

Таблиця 1

Загальна сума фізіологічних перетинів м'язів верхньої кінцівки по-сегментно у плодів різного періоду внутрішньоутробного розвитку та чоловіків зрілого віку, см^2 ($M \pm \sigma$)

Групи м'язів посегментно	4 – 6 місяців	7 місяців	8 – 9 місяців	Дорослі
М'язи поясу	1,92±0,38	2,59±0,51	3,10±0,61	62,59±8,01
М'язи плеча:	0,579±0,112	0,642±0,116	0,708±0,144	38,91±5,93
передня група	0,261±0,048	0,311±0,062	0,335±0,065	16,74±3,34
Задня група	0,318±0,057	0,331±0,059	0,373±0,075	22,17±4,45
М'язи передпліччя:	0,798±0,135	0,882±0,173	0,946±0,190	56,93±7,69
передня група	0,386±0,071	0,414±0,082	0,444±0,089	35,23±6,12
латеральна група	0,125±0,028	0,127±0,022	0,134±0,024	7,15±1,71
задня група	0,287±0,057	0,341±0,068	0,368±0,061	14,55±2,98

Вивчаючи дані відношення у плодів, ми отримали такі результати: починаючи з 4 – 6 місяців внутрішньоутробного розвитку вони мають зворотній характер, тобто сила м'язів-розгиначів плеча та передпліччя більша за силу групи м'язів-згиначів. Але загальновідомим є той факт, що тонус м'язів-згиначів у плодів та новонароджених переважає тонус м'язів-розгиначів (Глебовський В.Д., 1988). Причиною такого явища Гютер (1958) знаходив у відносній короткості розгиначів. Але можливість пасивного розгинання кінцівок до дуже значного ступеню свідчить проти такого припущення (Бодрова Н.А. та співав., 1961). На основі результатів Ріттер, Веселової Н.А. (1954), можна, очевидно, відкинути припущення про перевагу у вазі та силі м'язів-згиначів над м'язами-розгиначами.

У зв'язку із викладеним та враховуючи результати власних досліджень, вважаємо недостатньо обґрунтованою існуючу точку зору про те, що м'язи-згиначі у плодів сильніше розвинуті за м'язи-розгиначі. Такий науковий погляд має і Сальникова Г. П. (1953). Як відмічають Веселова Н.А. (1954) та

Payne L. (1997), причиною своєрідного положення кінцівок плодів, новонароджених та дітей перших місяців життя є особливості тонуусу; і в подальшому тонуус згиначів поступово знижується, а розгиначів, навпаки, підсилюється, причому автори вказують на те, що сила м'язів зростає у зворотньому порядку. Результати того, що з віком від народження зростає сила м'язів-згиначів, особливо передпліччя, отримана нами у процесі дослідження (див.табл.1).

Таким чином, оскільки фізіологічна гіпертонія м'язів-згиначів у новонароджених пояснюється перевагою тонуусу м'язів-згиначів над м'язами-розгиначами за умов переваги в силі останніх, ми можемо зробити припущення, що тонуус дає імпульс у розвитку м'язам-згиначам, їх силі та диференціації у подальшому.

Нами встановлено, що на верхній кінцівці людини існують два кінематичних ланцюги спіралей м'язів – зовнішньої та внутрішньої ротації, які обумовлюють антагоністичну функціональну єдність м'язів.

Перша спіраль, спіраль зовнішньої ротації починається в ділянці спини трапецієподібним м'язом, далі кінематичний ланцюг переходить на пояс верхньої кінцівки, де захоплює задні і середні пучки дельтоподібного м'яза, які співпадають із вектором прикладання сили надосного, підосного та малого круглого м'язів. Далі в ділянці плеча спіраль зовнішньої ротації через плечову фасцію переходить на медіальну міжм'язову перетинку і довгу та медіальну голівку триголового м'яза плеча. Через фасцію передпліччя кінематичний ланцюг переходить на м'язи-розгиначі передпліччя та кисті, включно короткий відвідний м'яз великого пальця кисті.

Друга спіраль, спіраль внутрішньої ротації починається на передній поверхні тулуба великим і малим грудними м'язами; в ділянці спини – найширшим м'язом спини. Потім кінематичний ланцюг переходить у ділянку поясу верхньої кінцівки на середню та передню частини дельтоподібного м'яза, вектор прикладання сили яких співпадає із великим круглим м'язом і підлопатковим. Через плечову фасцію спіраль внутрішньої ротації в ділянці плеча переходить на латеральну міжм'язову перетинку та довгу і латеральну голівку триголового м'яза плеча. Далі продовжується через фасцію передпліччя на м'язи передньої групи передпліччя і закінчується на протиставному м'язові великого пальця кисті.

Топографічні особливості спіралей полягають у тому, що перехрести їх краще всього виражені на поясі і на плечі верхньої кінцівки, де вони представлені поверхневим шаром дельтоподібного м'яза, який має багатопірчасту будову і складається з пучків різної орієнтації, та голівками триголового м'яза плеча, які мають перехресний хід і різний напрямок м'язових волокон. Вивчення особливостей просторової орієнтації м'язів приводить до

розуміння їх внутрішньої структури. Дослідникам не завжди зрозуміла складна макроскопічна архітектоніка контрактильних відділів із різнонаправленими м'язовими пучками, наприклад, таких м'язів, як дельтоподібний або триголовий м'яз плеча. Таку структуру мають м'язи, в яких перехрещуються кінематичні ланцюги протилежно орієнтованих м'язових спіралей. Таким чином, вони ізольовано своїми частинами приймають участь у співдружніх сінергіях із оточуючими м'язами.

У процесі дослідження нами встановлено, що кінематичні спіралі м'язів у плодів порівняно із дорослими сформовані недостатньо. Причина цього полягає у тому, що м'язи верхньої кінцівки плодів малодиференційовані, тобто не сформований сухожилковий каркас – майже не виражений проксимальний сухожилок, слабо виражений дистальний сухожилок, до народження практично у всіх м'язів відсутні внутрішньо-м'язові сухожилки та, як наслідок, відсутня пірчастість і окремі частини м'язів, що характерні для м'язів дорослої людини зрілого віку. Так, наприклад, формування макроструктури дельтоподібного м'яза під час внутрішньоутробного розвитку до народження дитини, що є важливим “ключем” переходу м'язових спіралей із тулубу на кінцівки, завдяки особливостям своєї макроскопічної будови, проходить певні стадії: утворення окремих, доволі крупних м'язових пучків, які розташовуються в один шар і розділені один від одного прошарками тоненької фасції; утворення поздовжнього напрямку м'язових волокон, які клиноподібно збігаються до дистального сухожилку; проходить процес ускладнення контрактильної частини м'яза за рахунок росту внутрішньо-м'язових сухожилків, який продовжується й після народження. Фактично аналогічні зміни проходять із триголовим м'язом плеча. Завдяки даним особливостям макроскопічної будови м'язів плодів перехрести спіралей в ділянці поясу верхньої кінцівки та плеча не чітко виражені. Також слід додати, що фасції, які слугують у дорослих не тільки для інтеграції і передачі силових напружень, а й об'єднують спіралеподібні ланцюги м'язів, у плодів погано розвинені та пухко сполучені із самими м'язами.

Підраховуючи суму фізіологічних перетинів м'язів, які формують спіралі зовнішньої та внутрішньої ротації, встановлено, що майже на всьому протязі плідного періоду сила м'язів кожної спіралі однакова (табл. 2).

Таким чином, стійка збалансована рівновага між силовими характеристиками спіралей у плодів, що необхідна для запобігання кісткових сегментів верхньої кінцівки від торсійних навантажень, до яких так чутливі кістки, особливо в кінці внутрішньоутробного періоду, зберігається.

У дорослих людей сума фізіологічних перетинів м'язів, що складають кінематичну спіраль внутрішньої ротації, переважає, як таку спіраль зовнішньої ротації у 1,2 рази ($p < 0,05$).

Таблиця 2

Сума фізіологічних перетинів м'язів, що формують спіралі внутрішньої та зовнішньої ротації у плодів і чоловіків зрілого віку, см² (M±σ)

Вік	Спіраль внутрішньої ротації	Спіраль зовнішньої ротації
4 – 6 місяців внутрішньоутробного розвитку	1,826±0,365	1,826±0,328
7 місяців внутрішньо-утробного розвитку	2,284±0,457	2,173±0,434
8 – 9 місяців внутрішньоутробного розвитку	2,574±0,515	2,573±0,471
Дорослі	92,95±8,62	75,99±6,46

Розрахувавши суму фізіологічних перетинів м'язів, які складають різнонаправлені спіралі м'язів у чоловіків зрілого віку, окремо для правої та лівої верхніх кінцівок і порівнюючи їх із показниками сили м'язів обертових рухів верхньої кінцівки чоловіків, отриманих практично (табл.3), ми дійшли того висновку, що не весь потенціал сили, який надає природа людині, використовується у повному обсязі (табл. 4-5).

Таблиця 3

Сила м'язів обертових рухів верхньої кінцівки людей зрілого віку, кгс (M±σ)

Обертові рухи	Чоловіки		Жінки	
	права	Ліва	права	Ліва
Внутрішня ротація	91,0±4,8	85,7±6,6	62,8±5,1	56,5±2,9
Зовнішня ротація	56,2±3,9	51,6±6,7	43,4±4,4	39,8±3,6

Так, якщо чоловіки під час обертання правої верхньої кінцівки внутрішньо використовують 96% (p<0,05) наданого потенціалу сили, а лівою майже 94% (p<0,01), то під час виконання чоловіками обертових рухів назовні правою верхньою кінцівкою використовується 73% (p<0,01) від потенціалу можливої сили, а лівою – 69% (p<0,01).

Таким чином, при порівнянні розрахунку суми фізіологічних перетинів м'язів, які входять до складу спіралей внутрішньої, або зовнішньої ротації, із силою м'язів обертових рухів верхньої кінцівки, яка була досліджена

практично, та приймаючи до уваги той факт, що до народження розподіл суми фізіологічних перетинів для двох спіралей антагоністичного характеру однаковий, можна зробити заключення, що в процесі життєдіяльності людини верхня кінцівка адаптується до більш практичних рухів. У зв'язку із цим виникає й потреба перебудови орієнтації м'язів.

Таблиця 4

Сума фізіологічних перетинів м'язів, які входять до складу спіралі внутрішньої ротації (СВР) у порівнянні із силою м'язів обертових рухів верхньої кінцівки чоловіків зрілого віку внутрішньо (пронація) ($M \pm \sigma$)

Стать	Сторона дослідження	СВР	Сила м'язів обертових рухів внутрішньо	p
Чоловіки:	права в/к	94,71±8,83	91,0±4,8	< 0,05
	ліва в/к	91,19±7,97	85,7±6,6	< 0,01

Таблиця 5

Сума фізіологічних перетинів м'язів, які входять до складу спіралі зовнішньої ротації (СЗР) у порівнянні із силою м'язів обертових рухів верхньої кінцівки чоловіків зрілого віку назовні (супінація) ($M \pm \sigma$)

Стать	Сторона дослідження	СЗР	Сила м'язів обертових рухів назовні	p
Чоловіки:	права в/к	77,13±6,71	56,2±3,9	< 0,01
	ліва в/к	74,85±5,88	51,6±6,7	< 0,01

Отже, вищенаведений нами опис кінематичних ланцюгів м'язів верхньої кінцівки не суперечить класичній уяві функціональної та класичної анатомії і повністю узгоджується із сучасною уявою про макроскопічну структуру їх скорочувальних відділів. Ці дані розширюють наші знання про чималу важливість усіх статодинамічних структур, які складають м'яз як єдиний біомеханічний орган.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що виявляється у вивченні на основі макроскопічної будови спіралеподібної орієнтації м'язів окремих сегментів верхньої кінцівки людини. Виявлені морфологічні критерії спіралеподібного розташування м'язів

сприятимуть покращенню діагностики, оперативного лікування захворювань, та розробки методів протезування верхньої кінцівки людини.

1. М'язи поясу складаються із м'язових пучків, які групуються навколо сухожилків за типом пірчастих, напівпірчастих м'язів, або мають паралельний хід м'язових пучків. Високого ступеня диференціювання та складної макроскопічної будови набуває дельтоподібний м'яз. Дана будова пов'язана із тим, що завдяки власній структурі окремі частини м'яза входять до складу ланок різнонаправлених кінематичних ланцюгів спіралей м'язів.

2. Загальною характеристикою макроскопічної будови м'язів плеча є те, що поверхневі м'язові пучки їх відносно довші за глибокі. Перехід кінематичних ланцюгів різнонаправлених спіралей із ланки поясу верхньої кінцівки на передпліччя здійснюється на плечі через триголовий м'яз плеча, оскільки макроскопічно утворений перехрест волокон його голівок між собою, чим і пояснюється його складна структура. У плодів, на протязі внутрішньоутробного розвитку, спостерігається превалювання суми фізіологічних перетинів та об'ємів м'язів задньої групи плеча над передньою, яке зберігається у чоловіків зрілого віку.

3. М'язи передпліччя у проксимальних і в дистальних відділах мають пірчасту будову. М'язи передньої групи передпліччя входять до ланки спіралі внутрішньої ротації, а м'язи латеральної і задньої групи до ланки спіралі зовнішньої ротації. У чоловіків зрілого віку особливістю макроструктури круглого м'яза-привертача передпліччя є те, що поряд із пірчастою будовою формується спіралеподібна орієнтація м'язових волокон навколо власної осі м'яза.

4. Серед м'язів передпліччя найбільшого розвитку та значного диференціювання набувають м'язи передньої групи. Відношення об'ємів м'язів передньої, латеральної та задньої групи передпліччя у чоловіків зрілого віку складає 3,3:1:2,5, і відповідно фізіологічних перетинів – 4,9:1:2,4. У плодів до народження спостерігається превалювання в об'ємі та силі м'язів задньої і латеральної групи передпліччя над м'язами передньої. У зв'язку з цим, порівняно із дорослими, аналогічні характеристики даних м'язів мають дещо інші пропорції. Так, у плодів 8-9 місяців внутрішньоутробного розвитку відношення об'ємів м'язів передньої, латеральної та задньої групи передпліччя наступні – 3,2:1:2,1, а фізіологічних перетинів – 3,3:1:2,8.

5. На верхній кінцівці людини існують кінематичні ланцюги спіралей м'язів зовнішньої та внутрішньої ротації (супінації і пронації). У зв'язку із тим, що м'язи верхньої кінцівки у плодів, не залежно від періоду внутрішньоутробного розвитку та статі, слабо диференційовані і мають переважно поздовжній напрямок м'язових волокон, не утворюючи окремих частин та пірчастості, спіралеподібна закрученість м'язів навколо кісток

скелету практично не сформована.

6. У чоловіків зрілого віку сума фізіологічних перетинів м'язів спіралі внутрішньої ротації у 1,2 рази ($p < 0,05$) переважає суму фізіологічних перетинів м'язів спіралі зовнішньої ротації. Сума фізіологічних перетинів м'язів плодів, які входять до складу різнонаправлених спіралей, знаходяться у динамічній рівновазі весь період внутрішньоутробного розвитку.

7. Порівняння результатів ротаційної динамометрії із розрахунками суми фізіологічних перетинів м'язів, що складають різнонаправлені спіралі м'язів у чоловіків зрілого віку, вказує на те, що не весь потенціал сили, який надає природа людині, використовується у повному обсязі. Так, чоловіки при обертанні правої верхньої кінцівки внутрішньо використовують 96% ($p < 0,05$) наданого потенціалу сили, а лівою майже 94% ($p < 0,01$). При виконанні чоловіками обертаних рухів назовні правою верхньою кінцівкою використовується 73% ($p < 0,01$) від потенціалу можливої сили, а лівою – 69% ($p < 0,01$).

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. За умов оперативних втручань із порушенням цілісності структур верхньої кінцівки у травматології, або реконструктивній хірургії, потрібно враховувати спіралеподібну орієнтацію м'язів, що відіграє первісну роль у відновленні функцій верхньої кінцівки у максимальному обсязі. Особливо це стосується тих ділянок, де утворюється перехрест різнонаправлених м'язових спіралей – пояс та плече.

2. Для розтинів гнійних утворень на верхній кінцівці слід прийняти до уваги важливе значення фасцій і міжм'язових перетинок, яке визначається у їх участі під час виконання ротаційних рухів верхньої кінцівки, де вони об'єднують спіралеподібні ланцюги м'язів.

3. Використання даних дисертації полягає в анатомічному підході до прогнозування та розробки методів протезування сегментів верхньої кінцівки зі збереженням власних біомеханічних властивостей м'язів

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Школьніков В.С. Макроморфологічні особливості будови м'язів верхньої кінцівки плодів, новонароджених та дорослих людей // Вісник державного медичного університету.- 2001.- Т.5, №2.- С.376-379.

2. Школьніков В.С., Добровольська Т.С. Принцип спіралеподібного розташування м'язів верхньої кінцівки людини навколо кісток скелету // Вісник Вінницького державного медичного університету.- Вінниця, 2002.- Т.6,

№ 2.- С.414-416.

3. Шапаренко П.П., Школьніков В.С. Формоутворення м'язів верхньої кінцівки людини у пренатальному періоді розвитку та у людей зрілого віку // Молода спортивна наука України.- 2003.- Т.7, №3.- С.416-419.

4. Шапаренко П.П., Школьніков В.С., Причишина Н.У. Методика визначення спіралеподібної орієнтації м'язів верхньої кінцівки плідів та дорослих людей зрілого віку // Вісник проблем біології і медицини.- 2003.- Т.5.- С.59-61.

5. Особливості формування структури та сили м'язів верхньої кінцівки людини в залежності від віку / П.П. Шапаренко, В.С. Школьніков, Ю.Й. Гумінський, Н.У. Причишина // Вісник морфології.- 2003.- Т.9, № 1.- С.109-114.

6. Пат. 49403А, Україна, МПК А61В5/00, А63В23/035. Прилад для вимірювання сили м'язів обертових рухів: Пат. 49403А, Україна, МПК А61В5/00, А61В23/035/ Шапаренко П.П., Школьніков В.С., Качан В.В., Гончарук В.П.; Вінницький державний медичний університет ім. М.І. Пирогова - №2001128228; Заявл. 03.12.2001. Опубл.: Промислова власність. Офіційний бюлетень.- 2002.- №9.- С.4.28.

7. Пат. 55116А, Україна, МПК G09В23/28. Спосіб визначення спіралеподібного розташування скелетних м'язів верхньої кінцівки людини. Пат. 55116А, Україна, МПК G09В23/28/ Шапаренко П. П., Школьніков В.С., Гацький О.О.; Вінницький державний медичний університет ім. М.І. Пирогова - №2002075387; Заявл. 01.07.2002. Опубл.: Промислова власність. Офіційний бюлетень.- 2003.- №3.- С.4.183.

8. Школьніков В.С. Структура дельтоподібного м'яза дорослої людини // Матеріали наукової конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження професора О.І.Свиридова: Київ, 2000.- С.76-77.

9. Школьніков В.С. Спиралевидная ориентация мышечных волокон и отдельных частей мышц верхней конечности // Материалы IV Международного конгресса по интегративной антропологии: Санкт-Петербург, 2002.- С.416-418.

10. Школьніков В.С. Структура та особливості просторового розташування м'язів верхньої кінцівки плідів та дорослих людей // Сб. наукових праць III Національного конгресу анатомів, гістологів, ембріологів і топографоанатомів України: Київ, 2002.- С.257-258.

АНОТАЦІЯ

Школьніков В.С. Макроскопічна будова і спіралеподібна орієнтація м'язів верхньої кінцівки людини.— Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за

спеціальністю 14.03.01 – нормальна анатомія. – Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова, Вінниця, 2003.

Дисертація присвячена актуальній проблемі класичної анатомії – вивченню формоутворення м'язів верхньої кінцівки людини в онтогенезі. Використані анатомічні, макрометричні, функціональний та статистичні методи дослідження. На основі вивчення макроскопічної будови м'язів визначені особливості спіралеподібної орієнтації їх навколо кісток скелету у віковому аспекті. Дані особливості полягають у тому, що м'язи верхньої кінцівки у плодів, незалежно від періоду внутрішньоутробного розвитку та статі, слабо диференційовані і мають переважно поздовжній напрямок м'язових волокон, не утворюючи окремих частин та пірчастості, тому спіралеподібна орієнтація м'язів практично не сформована. Встановлено, що у людей зрілого віку сила м'язів, які складають спіраль внутрішньої ротації переважає силу м'язів спіралі зовнішньої ротації. У плодів на протязі внутрішньоутробного розвитку між силовими характеристиками м'язових спіралей спостерігається динамічна рівновага.

Ключові слова: м'язи верхньої кінцівки, спіралі м'язів, плоди.

АННОТАЦІЯ

Школьников В.С. Макроскопическое строение и спиралевидная ориентация мышц верхней конечности человека.– Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.01 – нормальная анатомия. Винницкий национальный медицинский университет им. Н.И.Пирогова, Винница, 2003 г.

Диссертация посвящена актуальной проблеме классической анатомии – изучению формообразования мышц верхней конечности человека в онтогенезе. Работа выполнена на трупном материале 60 верхних конечностей. Из них – 30 конечностей мужчин зрелого возраста (35-60 лет) и 30 – плодов разных периодов внутриутробного развития. Кроме этого, у 60 людей зрелого возраста была исследована сила мышц ротации верхней конечности внутрь (пронация) и наружу (супинация).

В работе использованы следующие методы исследования: анатомические, макрометрические, функциональный и статистические.

На основании проведенного нами исследования изучено формообразование, строение и структурные параметры мышц верхней конечности человека в возрастном аспекте. Кинематическая цепь спирали мышц наружной ротации (супинации) начинается на туловище трапецевидной мышцей, затем продолжается по средним и задним пучкам

дельтовидной мышцы, надостной, подостной и малой круглой мышцы в области пояса. На плече спираль мышц наружной ротации переходит через плечевую фасцию на длинную и медиальную головки трехглавой мышцы плеча и медиальную межмышечную перегородку. Далее кинематическая спираль продолжается на фасцию предплечья и мышцы задней группы предплечья, включая на кисти короткую отводящую мышцу большого пальца.

Кинематическая цепь спирали мышц внутренней ротации (пронации) начинается на передней поверхности туловища большой и малой грудной мышцей; в области спины – мышечными пучками широчайшей мышцы спины. Затем она переходит в области пояса верхней конечности на ключичную и акромиальную части дельтовидной мышцы, большой круглой и подлопаточной мышцы. На плече кинематическая цепь спирали мышц внутренней ротации продолжается на длинную и латеральную головку трехглавой мышцы плеча, латеральную межмышечную перегородку через фасцию плеча. Далее переходит на мышцы предплечья передней группы через фасцию предплечья, включая на кисти короткую мышцу, сгибающую большой палец и мышцу, противопоставляющую большой палец кисти.

Топографические особенности спиралей мышц заключаются в том, что перекресты их лучше всего выражены на поясе и плече верхней конечности, где они представлены дельтовидной мышцей и трехглавой мышцей плеча, чем возможно объяснить сложное строение данных мышц.

В процессе исследования установлено, что кинематические спирали мышц у плодов сформированы недостаточно, так как мышцы верхней конечности у плодов мало дифференцированы – не выражены проксимальные сухожилия, слабо выражены дистальные сухожилия, отсутствуют внутримышечные сухожилия, и, как следствие, отсутствие перистости и отдельных частей мышц, мышечные пучки которых имеют параллельный ход.

Сила мышц спирали внутренней ротации у людей зрелого возраста превалирует над силой мышц спирали наружной ротации. У плодов данные характеристики находятся в динамическом равновесии весь внутриутробный период.

Ключевые слова: мышцы верхней конечности, спирали мышц, плоды.

SUMMARY

Schkolnikov V.S. Macroscopical structure and spiralform orientation muscles of upper limb human. – Manuscript.

The candidate's of medical science dissertation for the scientific degree in speciality 14.03.01 – Normal anatomy. N.I. Pirogov State Medical University, Vinnitsa, Ukraine.

The dissertation is devoted to the actual problem of the classical anatomy. It is a research of a form building of a human being upper limb muscles in ontogenesis. Given study was conducted on putrid materials of the human 60 upper extremity – 30 mature ages and 30 – fetuses.

The anatomical, macrometrical, functional and statical research methods were used.

Basing on the research of macroscopical muscle formation, the peculiarities of the spiralform muscle orientation around the skeleton bones, at the age aspect, were determined. The results of studies have allowed to install species-pathway kinematics of chain of the muscles spirals of human upper limb. There are muscular spirals of the outer and inner rotation (supination and pronation) on the upper extremity.

These peculiarities consist of the following: the upper limb muscles of the fetuses are faintly deferential and have mainly a longitudinal direction of the muscle fibers, not forming separate parts and featuring. It doesn't depend on the period of the intrauterine developing and sex. That is why the spiral muscle orientation practically isn't formed.

It is stated that beside people of mature age power of muscles, which form spiral inner rotation prevails on power of muscles, forming spiral outer rotation. There is a dynamic balance between force characteristics of the muscle spirals during the intrauterine developing

The organized method of rotary dinamometria in comparison with calculation of physiological diameter of muscles has shown, that formed species-pathway kinematics of chain of the spirals has shown that not whole mortgaged potential of power of rotary motion is used person.

Key words: muscles of upper limb, spiral form, fetuses.

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М.І.ПИРОГОВА**

ШКОЛЬНИКОВ ВОЛОДИМИР СЕМЕНОВИЧ

УДК 611.73: 611.97: 620.182

**МАКРОСКОПІЧНА БУДОВА І СПІРАЛЕПОДІБНА ОРІЄНТАЦІЯ
М'ЯЗІВ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ ЛЮДИНИ**

14.03.01 - нормальна анатомія

**АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук**

ВІННИЦЯ - 2003

Дисертацією є рукопис
Робота виконана у Вінницькому національному медичному університеті
ім. М.І. Пирогова МОЗ України

Науковий керівник: доктор медичних наук, професор
Шапаренко Павло Пилипович
завідувач кафедри анатомії
людини ВНМУ ім. М.І.Пирогова

Офіційні опоненти:

доктор медичних наук, професор **Гунас Ігор Валерійович**,
Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова,
директор науково-дослідного центру;
доктор медичних наук, професор **Федонюк Ярослав Іванович**,
заслужений діяч науки і техніки України,
Тернопільська державна медична академія ім. І.Горбачевського,
завідувач кафедри анатомії людини.

Провідна установа: Івано-Франківська державна медична академія,
кафедра анатомії людини , МОЗ України, м. Івано-Франківськ.

Захист дисертації відбудеться «___»_____2003 р. о ___ годині
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.609.01 при Вінницькому
національному медичному університеті ім. М.І.Пирогова МОЗ України (21018
м. Вінниця, вул. Пирогова, 56).

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Вінницького
національного медичного університету ім. М.І.Пирогова МОЗ України (21018
м. Вінниця, вул. Пирогова, 56).

Автореферат розісланий «___» _____ 2003 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
к.мед.н., доцент

О.В. Власенко

Підписано до друку 29.08.2002 р. Замовл. № 910.
Формат 60x90 1/16 Ум. друк. арк. 0,8 Друк офсетний.
Тираж 100 примірників.

Вінниця. Друкарня ВНМУ ім. М.І.Пирогова, Пирогова, 56.

