ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра водних та неолімпійських видів спорту

Чаплінський М.М., Сидорко О.Ю.

ОСНОВИ ТЕХНІКИ ПЛАВАННЯ

Лекція з навчальної дисципліни

„ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ОБРАНОГО ВИДУ СПОРТУ ТА СПОРТИВНО ПЕДАГОГІЧНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ”

Для студентів спеціальності 014 Середня освіта «Фізична культура»

(спеціалізація «плавання»)

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
на засіданні кафедри водних та
неолімпійських видів спорту
„31” серпня 2018 р. протокол № 1
Зав.каф _____ М. Чаплінський

ОСНОВИ ТЕХНІКИ ПЛАВАННЯ

1. Техніка спортивного плавання як система рухів.
2. Залежність техніки від індивідуальних морфо-функціональних особливостей і інших факторів.
3. Фізіологічні процеси організму і їх плив на техніку плавання.
4. Основні поняття біомеханіки спортивного плавання.
5. Закономірності гідростатики і гідродинаміки плавання.

Людина пересувається у воді, виконуючи певні рухи. Ці рухи дуже різняться як формою, так і щодо кількості затрачуваної енергії, природно, що й результат цих рухів також неоднаковий.

Залежно від плавальних рухів у воді, всі існуючі способи плавання можна умовно поділити на дві групи. До першої групи належать так звані спортивні способи плавання: кроль на грудях і на спині, брас, дельфін, а також деякі види і способи, які застосовуються при плаванні з прикладною метою, але мають у своїй основі елементи техніки спортивного плавання. До другої групи належать неспортивні, самобутні способи плавання. На відміну від самобутніх способів плавання у спортивних рухи плавця будуються з урахуванням анатомічної будови тіла та фізіологічних особливостей плавця, а також фізичних властивостей середовища (води).

Техніка спортивного плавання розроблена відповідно до тих завдань, які треба розв'язати за допомогою плавання, і конкретних умов, в яких перебувають плавці. Знання основних факторів, які визначають техніку плавання, обов'язкове для кожного тренера і викладача.

На суші людина пересувається у вертикальному положенні. Тому ноги мають міцні м'язи і міцний кістковий і зв'язковий апарат, але суглоби їх менш рухливі, ніж суглоби рук.

Уявлення про техніку плавання. Техніка спортивного плавання як система рухів. Варіативність техніки. Залежність техніки від індивідуальних морфологічних і функціональних особливостей і інших факторів. Варіативність техніки спортивного плавання.

У воді плавець не може пересуватися, перебуваючи у вертикальному положенні. Надто великим буде опір води. Щоб зменшити його, потрібно набути горизонтального положення, головою вперед у напрямі руху. Проте при такому положенні рухи ногами стають малоефективними. Коефіцієнт корисної дії роботи руками буде значно вищим тому, що завдяки більшій рухомості суглобів рук плавець може надавати їм у різні моменти гребків найвигіднішої форми і робити ці

рухи у вигідному напрямі. Тому, коли треба розвивати велику швидкість плавання, слід енергійно працювати руками, по можливості скорочуючи амплітуду рухів ногами. Однак сила м'язів рук відносно невелика і, коли виникає потреба подолати якийсь додатковий опір (скажімо, в прикладному плаванні), треба повніше використовувати силу ніг, виконуючи ними широкі розмашисті рухи. Швидкість пересування плавця до деякої міри сповільниться, але сила тяги в момент гребка ногами помітно збільшиться.

У більшості спортивних способів плавання спортсмен просувається вперед в основному завдяки роботі руками (способи кроль на грудях і на спині та дельфін). При плаванні способами брас і на боці питома вага роботи руками і ногами приблизно однакова.

Отже, робота рук і ніг поєднується по-різному, але для всіх способів можна вивести загальне правило: сила тяги під час плавання створюється роботою і верхніх і нижніх кінцівок, причому здебільшого робота руками є основною.

Швидкість просування плавця вперед залежить не тільки від сили гребків, а й від часу, протягом якого ця сила застосовується. Чим дужче плавець тисне на воду під час гребка і чим триваліший гребок, тим далі просунеться плавець. Щоб гребок був довгий і ефективний, треба гребкові рухи робити в напрямі найбільшої амплітуди рухів у суглобах кінцівок, повніше використовуючи їхню рухомість.

Проте, застосовуючи це правило на практиці, не можна гонитися за положенням гребків будь-якою ціною. Сила гребка залежить не тільки від того, які м'язи беруть участь у його виконанні, а й від того, в якому положенні перебувають і як скорочуються ці м'язи. Найбільшу силу тяги м'яз створює тоді, коли його напрям скорочення збігається з площиною рухів у суглобі, який згинається або розгинається роботою цього м'яза. Звідси випливає таке правило побудови техніки плавання: гребкові рухи треба робити так, щоб площини рухів -у суглобах збігалися з напрямом скорочення найбільших і найміцніших м'язів цих суглобів.

Під час плавання вода чинить опір рухам плавця. Опір води під час робочих рухів (гребків) створює підпору і є корисним. Опір води, що виникає при виконанні підготовчих рухів руками й ногами, гальмує просування плавця вперед і тому є шкідливим.

Руки і ноги є багатосуглобовими важелями, з'єднаними з тулубом у відповідних суглобах (плечових, кульшових). Швидкість руху будь-якої частини руки (ноги) залежить від віддалення її від осі з'єднання з тілом. Чим далі вона розташована від цієї осі, тим швидше рухається. Тому під час гребка плечова частина руки рухається порівняно нешвидко, передпліччя — швидше, а кисть—ще швидше. Чим швидше рухається частина тіла у воді, тим більшого опору вона зазнає. Тому під час плавання особливу увагу треба звертати на положення дистальних частин кінцівок (кистей і стоп). Під час робочих рухів (гребків) їм треба надавати необтічного положення, а під час підготовчих — обтічного.

Техніка плавання як теоретична (біомеханічна, педагогічна) модель. При виконанні фізичних вправ, у тому числі і під час плавання, обмін речовин в організмі посилюється. Споживання кисню зростає в багато разів, внаслідок чого значно посилюється обмін газів (надходження кисню і видалення вуглекислого газу). Щоб забезпечити нормальний процес обміну газів, плавцеві треба мати можливість робити повноцінні вдих і видих. У нормальних умовах на суші цей процес відбувається без особливих труднощів, а в умовах перебування у воді він досить складний.

Для просування вперед плавець змушений виконувати гребкові рухи руками, що викликає напруження м'язових груп не тільки верхніх кінцівок, а й тулуба, особливо м'язів грудної клітки. Якщо при цьому плавець здійснюватиме вдих тоді, коли м'язи грудної клітки і рук напружені, то він зможе набрати повітря на кілька сотень кубічних сантиметрів менше, ніж при вдиху в момент, коли ці м'язи будуть менш напружені або взагалі розслаблені (виконання підготовчих рухів). З цього випливає наступне важливе положення: техніку плавання спортивними способами треба будувати так, щоб у певні фази виконання плавальних рухів створювались сприятливі умови для найповнішого вдиху і видиху. М'язи, скорочуючись, виконують певну роботу, їх працездатність знижується. Щоб запобігти цьому, треба створити умови для видалення з м'язів продуктів розпаду і забезпечити їх енергетичними речовинами. Цей процес відбувається ефективніше, якщо правильно чергувати напруження і розслаблення м'язів.

Отже, можемо сформулювати друге положення: техніку плавання треба будувати так, щоб при виконанні плавальних рухів напруження окремих м'язових груп періодично змінювалося їх розслабленням.

Техніка плавання відіграє дуже велику роль, бо при інших однакових умовах кращих результатів добивається завжди той хто володіє вищою технікою. Проте процес оволодіння технікою плавання дуже складний і тривалий. Щоб досягти певних результатів у плаванні, треба, щоб рухи плавця були точними, невимушеними; потрібно набути навичок плавання, тобто утворення рухового стереотипу.

Слід зазначити, що навички, набуті при повільному плаванні, не забезпечують використання повністю можливостей плавця. Техніка плавання з великою швидкістю дещо відрізняється від техніки повільного плавання.

З цього випливає наступне положення: техніка плавання спортивними способами буде ефективною тільки тоді, коли вона досконало засвоєно не тільки при спокійному плаванні, а й при плаванні з максимальною швидкістю.

Кожна людина має свої, тільки їй властиві особливості будови і розвитку організму, зумовлені спадковістю і попередньою життєдіяльністю. Йдеться не тільки про зовнішні форми будови тіла, а й про відмінності в розвитку внутрішніх орган і систем організму, насамперед нервової, серцево-судинної дихальної систем, а також розвитку таких якостей, як сили, спритності, швидкості, витривалості та інше. Ці індивідуальні особливості мають велике значення для правильного вибору способу плавання, в якому спортсмен зможе досягти високих результатів. Інакше кажучи, спосіб і техніку плавання треба добирати індивідуально.

Звичайно, зміни техніки не повинні порушувати загальну схему рухів, а стосуватися тільки окремих деталей, і доцільні бувають лише тоді, коли дають плавцеві перевагу в швидкості.

Ще одне положення можна сформулювати так: побудова техніки плавання, а також вибір способу, в якому плавець збирається спеціалізуватись, проводиться окремо для кожного плавця, з урахуванням його індивідуальних особливостей.

Основні поняття біомеханіки спортивного плавання. Фізичні якості води та їх вплив на техніку плавання. Основні уявлення і закономірності гідростатики і гідродинаміки. Переміщатися в просторі, використовуючи для цього силу власних м'язів, людина може тільки при взаємодії з навколишнім середовищем. Спираючись на будь-які предмети, відштовхуючись від них, людина пересувається, зміщуючи ці предмети в протилежному напрямі. Перебуваючи на суші, людина для підпори

використовує різні тверді тіла — землю, підлогу, стінки І т. ін. У воді плавець змушений спиратись на воду, використовуючи її опір для створення підпори. Але цей самий опір заважає плавцеві просуватися вперед. Щоб техніка плавання дала можливість людині ефективно витрачати свою енергію, треба, щоб вона будувалась з урахуванням закономірностей реакції рідкого середовища — води.

Розглянемо ці закони у такій послідовності:

а) властивості води, які забезпечують можливість статичного плавання;

б) закони, які визначають опір води під час руху в ній твердого тіла;

в) закони складання і розкладання сил, знання яких дає можливість визначити правильний напрям робочих і підготовчих рухів кінцівками.

Статичне плавання. Під статичним плаванням розуміють таке положення тіла, коли плавець не робить активних плавальних рухів і тримається на поверхні води в основному тільки внаслідок її тиску. Це можливо завдяки властивості рідини (закон Архімеда).

Питома вага і плавучість тіла. Відповідно до закону Архімеда, будь-яке тіло (в тому числі й тіло людини), занурене в рідину, зазнає дії виштовхувальної сили, яка дорівнює вазі витиснутої рідини. Залежно від питомої ваги деякі тіла опускаються на дно, інші вільно плавають по поверхні, треті перебувають У завислому стані, тобто, занурившись на певну глибину, плавають , не досягаючи дна. Як відомо, питомою вагою речовини називається відношення її ваги до ваги води такого самого об'єму. Питома вага води залежить від ряду факторів. Так, підвищення температури води зменшує її питому вагу, а насиченість різними солями, навпаки, підвищує. Ось чому навіть людина, яка погано плаває, в морській воді почуває себе вільніше, і впевненіше — тут їй легше триматися на воді, ніж у прісній воді. Для визначення питомої ваги будь-якого тіла її порівнюють з вагою дистильованої води при температурі +4°С: вага 1 $см^3$ такої води дорівнює 1 г. Якщо питома вага тіла більша від питомої ваги води, тіло тоне, і, навпаки, якщо питома вага його менша від питомої ваги води, тіло плаватиме на поверхні. Коли питома вага води і тіла однакова, останнє перебуватиме у завислому стані (ніби в стані невагомості. Питома вага тіла людини не є величина стала. Вона різна у різних людей і постійно коливається, змінюючись в однієї людини. Ці коливання залежать від анатомічної будови тіла і фізіологічних процесів, які відбуваються в ньому. Так, різні частини людського тіла мають різну питому вагу. Найбільшу питому вагу мають кістки, значно меншу м'язи та сполучні тканини і ще меншу — жировий прошарок. Повітря, яке міститься в органах дихання, також входить загальний об'єм тіла і зменшує його питому вагу. Від зміни всіх цих величин зменшується або збільшується загальна питома вага. Так, питома вага тіла у схудлих людей може збільшитись. Збільшення кількості жиру змінює співвідношення ваги кісток, м'язів і жирового прошарку, сприяє зменшенню питомої ваги тіла. Цим пояснюється те, що жінки, які мають більший жировий прошарок, як правило, тримаються на воді краще, ніж чоловіки. На питому вагу ті впливає і глибина дихання. Коли людина вдихає повітря, питома вага тіла значно зменшується, коли видихає — збільшується. При повному вдиху питома вага у різних людей дорівнює 0,94—0,99, при повному видиху—від 1,01 до 1,06. При вдиху питома вага людини стає менша від питомої ваги води, і людина може триматися на поверхні. При видиху коли повітря з легень видаляється, питома вага людського тіла стає більша за питому вагу води, і людина опускається на дно водойми. При певній кількості повітря в легенях тіло людини може мати питому вагу, що дорівнюватиме питомій вазі води, і тому

перебуватиме в завислому стані.

Відношення ваги тіла до ваги води в тому ж об'ємі в практиці іноді називають плавучістю. Більшій плавучості відповідає менша питома вага і навпаки.

Зміна питомої ваги тіла людини, а отже, і плавучості, пов'язана з процесом дихання і має велике значення під час навчання і вибору способу плавання. Більшість вправ, які застосовуються при навчанні новачків, побудовано на штучній зміні питомої ваги. До цих вправ належить спливання і ковзання по поверхні без плавальних рухів кінцівками. З урахуванням зміни питомої ваги тіла при вдиху і видиху будується і техніка спортивних способів плавання.

Рівновага тіла при статичному плаванні. Щоб тіло зберігало у воді надане йому положення і не зміщувалося вгору або вниз, всі зовнішні сили повинні бути взаємно врівноважені. До зовнішніх сил, що постійно впливають на тіло, яке перебуває в статичному плаванні, належать сила ваги тіла або сила тяжіння (Р), спрямована вертикально вниз, і виштовхувальна сила (Q), тобто сила, що протидіє силі тяжіння і спрямована вертикально вгору (рис. 1.2.).

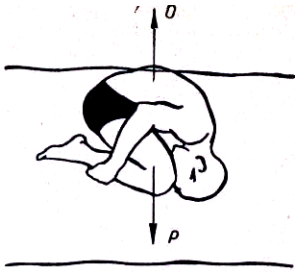


Рис. 1.2. Розташування сили тяжіння (Р) і виштовхувальної сили (Q) при статичному плаванні

Якщо обидві ці сили прикладені до однієї точки тіла і діють суворо в протилежних напрямах, то сума їх дорівнюватиме нулю, і, отже, ніяких сил або моментів сил, здатних вивести тіло з цієї рівноваги, не буде. Проте через особливості будови людського тіла таке його положення, коли дві зовнішні сили прикладені до однієї точки, не завжди можливе. Сила ваги може проходити через одну точку — так званий центр ваги, а сила тиску через іншу — так званий центр тиску.

Загальним, або головним, центром ваги (ЗЦВ) тіла називається точка прикладання рівнодіючої всіх сил ваги. ЗЦВ у дорослих людей, як правило, знаходиться в межах 1—5-го крижових хребців. Центром плавучості, або загальним центром тиску (ЗЦТ), називається точка прикладання рівнодіючих сил гідростатичного тиску на поверхню зануреного у воду тіла. ЗЦТ знаходиться вище від ЗЦВ (на 2—6 см ближче до голови). Незбіжність ЗЦВ і ЗЦТ призводить до того, що сила ваги, спрямована вниз, на противагу силі тиску, спрямованій вгору, створює момент обертання, і ноги плавця починають занурюватись у воду (рис. 2.2.,а). Розташування ЗЦВ і ЗЦТ у різних людей не однакове і залежить від анатомо-фізіологічних особливостей розвитку і будови організму, від ваги кісток (особливо нижніх кінцівок), величини жирового шару, об'єму легень і т. ін. При великому віддаленні ЗЦВ від ЗЦТ момент обертання буде більший, при незначній відстані — менший, а коли ЗЦВ і ЗЦТ збігаються, цього моменту взагалі не буде, отже, така людина може зовсім вільно лежати на воді в горизонтальному положенні. Але навіть, якщо ЗЦВ і ЗЦТ не збігаються, то можна штучно, змінюючи положення ЗЦВ, наблизити його або сполучити з ЗЦТ, тобто розмістити на одній вертикальній осі.

Робиться це так: замість того, щоб тримати руки вздовж тіла, кисті — біля стегон, плавець тримає їх за головою (рис.2.2.,б).

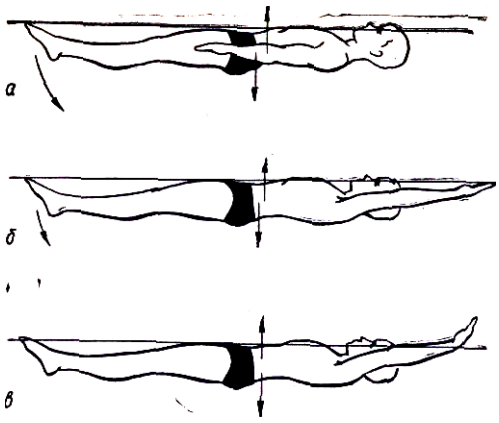


Рис. 2.2. Розташування загального центра ваги (ЗЦВ) та загального центра тиску (ЗЦТ) при різних положеннях рук плавця

Якщо ж це положення рук виявляється недостатнім для того, щоб ЗЦВ сполучився на одній вертикальній осі з ЗЦТ, можна злегка зігнути руки в променево-зап'ясткових суглобах і трохи підняти кисті над поверхнею води (рис. 2.2.,в). Усі ці прийоми викликають переміщення центра ваги. Центр ваги наближається до центра тиску, і вони збігаються на одній вертикальній осі, через що момент обертання зникає, І тіло набуває сталого положення. Цими прийомами можна врівноважити тіло у воді лише тоді, коли питома вага його менша за питому вагу води. Що ж до тих, у кого питома вага тіла значно більша за питому вагу води, а відстань між ЗЦВ і ЗЦТ велика, то вони не можуть без плавальних рухів триматися на воді в горизонтальному положенні. У переважної більшості спортсменів питома вага тіла при середньому наповненні легень повітрям коливається в межах одиниці, а ЗЦВ не збігається з ЗЦТ. Тому, щоб ноги не тонули і не порушувалось горизонтальне положення тіла, треба робити ногами рухи на підйомну силу. Однак для цього не слід витрачати великих зусиль . Досить підйомного зусилля, що дорівнює 1—2 кг, щоб запобігти опусканню ніг униз. Крім того, плавець змушений також витрачати деякі зусилля на те, щоб утримати своє тіло від занурювання вниз при піднімaнні над водою рук або голови. Тоді вага цих частин тіла, позбавлених підтримки води, тисне на тіло плавця і занурює його вниз. Щоб запобігти цьому, треба голову хоча б частково занурювати у воду, а рухи руками над водою робити швидко, не піднімаючи їх надто високо. Таким прийомом можна звести до мінімуму витрату енергії на те, щоб утримати тіло біля поверхні води. В цілому для цього плавцеві досить розвивати підтримуючі зусилля, що дорівнювали б 3—5 кг, в той час як він може тиснути на воду під час гребків з силою в 15—25 кг і навіть більше.

Отже, техніка плавальних рухів повинна бути такою, щоб більша частина зусиль плавця була спрямована на просування тіла вперед, а не на виштовхування його вгору.

Динамічне плавання. Під динамічним плаванням розуміють просування тіла у воді. Воно пов'язано з взаємодією м'язових зусиль плавця із зовнішнім середовищем.

Сили опору води. Поняття про силу реакції опору та про силу гідродинамічного опору тіла плавця. Положення та характер руху тіла плавця у воді. Внутрішньоциклова швидкість рухів плавця. Шляхи зменшення гідродинамічного опору води руху тіла плавця. Правила використання м"язових сил під час руху плавця, їх розподіл в циклі, збільшення імпульсу сили для наростання швидкості руху, безперервність і послідовність дії сил, утворювання надійної опори для дії робочих ланок. Фазова структура рухів плавця. Уявлення про фази, періоди, цикли і межові пози рухів плавця. Фази циклу рухів руками і ногами. Розподіл зусиль у

циклі рухів. Ритм рухів плавця. Темп і "крок" рухів плавця.

При статичному плаванні положення тіла плавця визначається двома силами — силою тяжіння і виштовхувальною силою, м'язові зусилля плавця витрачаються тільки на утримання положення. А при динамічному плавець працює кінцівками. Опір води утворює підпору, за рахунок якої він може просуватись уперед (рис.3.2.).

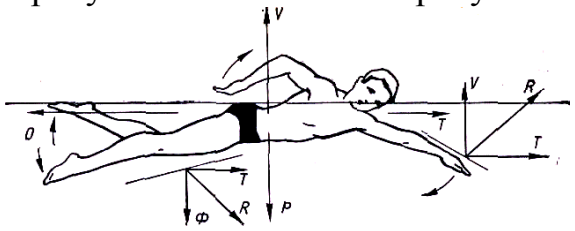


Рис. 3.2. Розкладання зовнішніх сил, що діють на плавця

При цьому, крім сили тяжіння і виштовхувальної сили, виникають нові сили: сила тяги — результат рухів руками та ногами; сила опору, що виникає при переміщенні тіла вперед; підйомна і занурююча сили, що утворюються внаслідок рухів кінцівками вниз (підйомна сила) і вгору (занурююча сила). Підйомну силу дає також асиметрична обтічність тіла плавця під час рухів його у воді.

Отже, плавець просувається внаслідок взаємодії внутрішніх сил (м'язові зусилля) і зовнішніх сил (сила тяги, сила опору). Густина води у 770 разів більша за густину повітря. Підвищена густина і в'язкість води дає можливість використовувати її для підпори, але, з другого боку, утруднює просування тіла, створюючи великий опір.

Щоб сформувати техніку плавання, при якій енергія витрачалася доцільніше, потрібно знати закономірності опору води. Вони виражені формулами, користуючись якими ми можемо аналізувати техніку спортивного плавання і виправляти помилки в стилі окремих плавців. При цьому, звичайно, треба мати на увазі те, що тіло людини не зберігає у воді постійної форми. Положення рук, ніг, голови, тулуба у плавця постійно змінюється, тому важко визначити техніку плавання, користуючись самими формулами. Висновки теоретичних розрахунків треба перевіряти на практиці, порівнюючи результати плавців. Знання формул опору води допоможе визначити, які варіанти техніки плавання напевно непридатні, а які заслуговують на увагу і перевірку практикою. Знання закономірностей опору води допоможе виявляти помилки в техніці плавання і знаходити способи виправлення цих помилок.

Складові повної гідродинамічної сили. Величина опору, якого зазнає тіло при його просуванні у воді. залежить від ряду факторів. Цю залежність можна виразити такою спрощеною формулою:

$$R = C \rho S \frac{V^2}{2}$$

де: R — повний гідродинамічний опір;

C — коефіцієнт обтічності, що залежить від форми тіла, гладкості його поверхні і положення тіла відносно потоків води;ρρ

ρ — густина і в'язкість рідини, в якій рухається тіло;

V — швидкість руху тіла;

S — найбільший поперечний переріз тіла відносно напряму струменів води (міделевий переріз, лобова поверхня тіла).

Під час руху плавця у воді, як правило, змінюються показники всіх цих факторів, які визначають величину опору води. Будь-яка зміна техніки плавання і швидкості плавання приводить до зміни лобової поверхні і до зміни обтічності тіла. Лише коефіцієнт густини і в'язкості води лишається незмінним, якщо її склад і температура не змінюються. Проте для того, щоб повніше уявити собі значення кожного з цих факторів і зробити практичні висновки із законів гідродинаміки, розглянемо кожний фактор окремо, умовно передбачивши, що решта показників не змінюється.

Вплив величини лобової поверхні тіла (міделевого перерізу тіла) на величину опору. Міделевим, або лобовим, перерізом тіла називають проекцію тіла на фронтальну площину, перпендикулярну до напряму його руху. Величина лобової поверхні будь-якого тіла, за винятком того, що має форму кулі, може змінюватись залежно від розташування тіла відносно напряму його руху. Так, якщо людина пливе, лежачи на поверхні води майже горизонтально, лобова поверхня її тіла буде невеликою. А якщо плавець опустить ноги вниз і просуватиметься у воді «стоячи», то лобова поверхня збільшиться в багато разів. Величина опору води рухові тіла прямо пропорційна величині лобової поверхні. При збільшенні лобової поверхні в два рази в стільки ж разів збільшується й опір, при збільшенні міделевого перерізу втроє і опір зросте втроє тощо. Мінімальну лобову поверхню тіло людини має в тих випадках, коли напрям його руху збігається з напрямом поздовжньої осі тіла, тобто тоді, коли людина рухається вперед головою або вперед ногами. З цього випливає вимога до техніки плавання—техніка швидкісного плавання повинна бути такою, щоб міделевий переріз тіла плавця був, по можливості, мінімальний. Перебуваючи у воді, плавець працює руками й ногами. Його рухи можна поділити на робочі (гребки) і підготовчі. Робочими рухами плавець просувається вперед, відштовхуючись від води і використовуючи її опір для утворення підпори. Тому робочі рухи руками й ногами треба робити так, щоб кисті і передпліччя рук, а також стопи і гомілки ніг мали найбільшу лобову поверхню і щоб поздовжні осі цих частин тіла були перпендикулярні до напряму їх рухів.

Після робочих рухів-гребків починаються підготовчі рухи, під час яких плавець повертає руки (ноги) у вихідне положення для наступного гребка. При цих рухах кінцівки зазнають опору води, який гальмує просування плавця вперед. Цей опір треба звести до мінімуму. Зменшення зустрічного опору рухам рук при плаванні кролем на грудях і на спині та батерфляєм досягається тим, що руки проносяться вперед над водою, в повітрі. При плаванні брасом всі рухи руками виконуються під водою. Під водою виконуються і підготовчі рухи ногами при плаванні всіма способами. Коли підготовчі рух; виконуються під водою, їх треба робити так, щоб лобова поверхи кінцівок була мінімальною. Вплив швидкості просування на величину опору води. Опір води змінюється прямо пропорційно квадратові зміни швидкості просування тіла. Так, якщо збільшити швидкість плавання удвоє, опір збільшиться в чотири рази, а якщо в п'ять разів, то опір зросте в двадцять п'ять разів. Щоправда, при збільшенні швидкості руху плавця трохи змінюється форма його тіла та розмір лобової поверхні. Однак, навіть тоді, коли плавець пропливає дистанцію в цілому відносно рівномірно, протягом кожного циклу плавальних рухів спостерігаються і сповільнення, і прискорення просування плавця вперед. Особливо яскраво помітна внутрішньоциклова нерівномірність

просування при плаванні брасом і батерфляєм. При плаванні кролем на грудях ця нерівномірність іноді зовсім непомітна бо гребки руками виконуються по черзі і завдяки цьому утворюється майже безперервна і рівномірна сила тяги. Однак навіть і в цьому випадку немає повної рівномірності просування вперед. Кожний з способів плавання має велику кількість різних варіантів, які різняться деталями виконання тих чи інших рухів руками й ногами. Слід, як правило, віддавати перевагу тим варіантам, при яких максимальна швидкість просування буде більша, а внутрішньоциклова нерівномірність — мінімальна. При цьому слід мати на увазі, що коливання швидкості залежить не тільки від схеми плавальних рухів, а й від темпу та ритму цих рухів і швидкості просування плавця вперед.

Темп — кількість повних циклів руху за певну одиницю часу, часто плавальних рухів; ритм — співвідношення часу, що його витрачає плавець під час виконання робочих і підготовчих рухів в одному циклі.

Так, якщо пливти сучасним швидкісним брасом повільно, внутрішньоциклова швидкість змінюватиметься дуже помітно, просування буде стрибкоподібним. При більшій швидкості плавання і високому темпі рухів ця нерівномірність згладжується, просування стає більш рівномірним.

Добір найраціональнішого співвідношення робочих і підготовчих рухів з урахуванням індивідуальних особливостей плавця, проходження дистанції із сталою швидкістю сприяють підвищенню його спортивно-технічних результатів.

Властивість рідини змінювати опір прямо пропорційно квадратові зміни швидкості треба враховувати під час робочих і під час підготовчих рухів руками й ногами.

Щоб подолати опір води і надати тулубові поступального руху, плавець повинен мати підпору в момент виконання робочого руху кінцівками. Підпора з води буде тим краща, чим більшого опору зазнаватиме в своєму русі кінцівка. Оскільки величина опору води залежить від швидкості руху, то на момент виконання кінцівками робочих рухів швидкість їх повинна трохи перевищувати швидкість тулуба. Це положення буде правильне тільки тоді, коли міделевий перерізи кінцівок і тулуба однакові. А насправді міделевий переріз кінцівок значно менший за міделевий переріз тулуба, і ця різниця в перерізах виражається співвідношенням 1 : 6. Виходить, що при виконанні кінцівками робочих рухів слід розвивати таку швидкість, яка значно перевищувала б швидкість просування тулуба плавця.

Якби вода не мала властивості змінювати свій опір прямо пропорційно квадратові зміни швидкості, плавець змушений був би рухати кінцівками в фазі робочого руху з швидкістю, яка перевищувала б швидкість руху тулуба приблизно в шість-сім разів. Однак на практиці виявляється дворазове або триразове перевищення швидкості різних частин кінцівок. Найбільшу швидкість розвивають кінцеві частини кінцівок — кисті і стопи, які через це зазнають і найбільшого опору. І, навпаки, частини кінцівок, ближчі до тулуба, рухатимуться з меншою швидкістю і, отже, зазнаватимуть меншого опору.

Таким чином, виконуючи робочі рухи кінцівками, плавець повинен прагнути до того, щоб затрачувані ним зусилля давали як найбільшу швидкість рухів кінцевих частин кінцівок - як основних гребних поверхонь, що забезпечують просування плавця вперед. Робочі рухи кінцівками необхідно починати з певною швидкістю і збільшувати їх до максимально можливої в найсприятливіші моменти розміщення кінцівок.

В усіх способах плавання підготовчі рухи нижніми кінцівками виконуються у воді. При цьому утворюється зустрічний опір, який гальмує просування плавця вперед. Зменшити цей опір можна, виконуючи підготовчі рухи під водою так, щоб лобова поверхня кінцівок під час цих рухів “була мінімальною”, і, крім того, змінюючи швидкість просування їх. Так, підготовчі рухи ногами при плаванні брасом роблять значно повільніше, ніж робочі.

Отже, виконуючи підготовчі рухи кінцівками, плавець повинен прагнути до зменшення міделевих перерізів кінцівок до мінімуму і трохи уповільнивши швидкість їх виконання, все-таки витратити на них як найменше часу.

Вплив форми тіла на величину лобового опору. Встановлено, що найзручнішою для різних тіл, що рухаються у воді, буде обтічна форма, якої звичайно надають підводним човнам, торпедам тощо. Якщо умовно прийняти величину опору такого тіла у воді за одиницю, то виявиться, що тіла іншої форми, які мають однаковий міделевий переріз і рухаються з однаковою швидкістю, зазнаватимуть в багато разів більшого опору (рис. 4.2.).

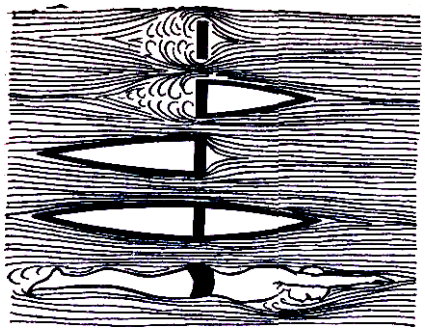


Рис.4.2. Залежність величини опору від форми тіла
(в умовних одиницях, зверху – вниз:25-28; 9-12; 7-9; 1)

Пояснюється це тим, що тіло обтічної форми ніби розштовхує струмені води своєю передньою частиною: вони обтікають його поверхню, а потім з'єднуються ззаду, не створюючи завихрень. Іншу картину спостерігаємо, коли тіло не має обтічної форми. Припустимо, що лобова частина його зручно обтічна, а задня різко обривається. Тоді зустрічні струмені води, обтікаючи тіло спереду, ззаду обриватимуться і переходитимуть у коловий вихровий рух. При цьому ззаду тіла, що перебуває в русі, утвориться зона меншого тиску, ніж спереду. Особливості будови тіла людини такі, що йому можна надати різної форми. Найбільш обтічною буде форма, якої звичайно набуває тіло, коли входить у воду після стартового стрибка, а також після відштовхування від щита при виконанні повороту: руки витягнуті вперед і з'єднані, голова розміщена між ними, ноги випростані і з'єднані. Досить підняти голову вгору, як швидкість плавця одразу зменшиться, бо опір води зросте на 15—20%. Опускання голови вниз, прогинання тулуба в попереку, неповне випрямлення ніг погіршує обтічність тіла і гальмує просування плавця вперед.

Отже, будуючи техніку плавання спортивними способами, треба прагнути до того, щоб тіло плавця при просуванні вперед завжди зберігало найбільш обтічне положення. Найбільшого опору зазнає кінцівка, коли всі пальці з'єднані між собою, великий палець злегка притиснутий збоку. Така форма долоні при виконанні робочого руху забезпечує добру підпору і сприяє підвищенню швидкості плавання. Виконуючи підготовчі рухи у воді, слід кінцівкам надавати такої форми, яка б до мінімуму зменшувала зустрічний опір.

Основні показники ефективності і раціональності техніки рухів. Положення тіла плавця та його ланок у просторі. Джерело та механізм утворення рухової сили. Закономірності раціональної техніки гребкових рухів руками. Просторова орієнтація кисті, передпліччя, ліктя. Оптимальні кути атаки кисті під час гребка. Фазовий склад циклу рухів руками. Характеристика рухів руками. Закономірності раціональної техніки рухів ногами. Види гідродинамічного опору тіла: тертя, форми тіла, хвилеутворення. Пасивний та активний гідродинамічний опір тіла. Інтегральні показники раціональної техніки плавання. Залежність швидкості плавання від темпу та довжини кроку плавця.

Методики визначення впливу пози тіла плавця і просторової орієнтації тіла на величину гідродинамічного опору. Реєстрація і подальший аналіз: а)взаємозв'язку швидкості, темпу і довжини "кроку" при плаванні різними спортивними способами на відрізках з різною швидкістю; б) внутрішньо-циклової швидкості плавця при плаванні різними спортивними способами (спідографія, відеозапис); в) динаміки швидкості проходження дистанції на змаганнях /відеозапис, хронометраж/.

Методики: а) виконання вправ у воді для відчуття ефективності дії законів гідростатики та гідродинаміки; б) виконання вправ на ковзання у воді після старту і повороту з різним кутом атаки тіла; в) аналізу характеру дії опору води на рух тіла з різним міделевими січенням: вправи в плаванні різними способами з різною швидкістю; г) аналізу варіативності темпу та кроку гребкових рухів руками і ногами.

Рекомендована література

Основна:

1. Булгакова Н. Ж. Обучение плаванию в школе / Н. Ж. Булгакова. – Москва : Просвещение, 1974.
2. Васильев В. С. Обучение детей плаванию / В. С. Васильев. – Москва : Физкультура и спорт, 1989. – 270 с.
3. Ганчар И. Л. Плавание: теория и методика преподавания : учебник / И. Л. Ганчар. – Минск : Четыре четверти. Экоперспектива, 1998. – 352 с.
4. Глазирін І. Д. Плавання : навч. посіб. / І. Д. Глазирін. – Київ : Кондор, 2011. – 502 с.
5. Зациорский В. М. Физические качества спортсмена / В. М. Зациорский. – Москва : Физкультура и спорт, 1966. – 200 с.
6. Йосипчук В. В. Наука з початкового навчання плаванню учнів молодших та старших класів / В. В. Йосипчук. – Львів, 2004. – 145 с.
7. Мухин В. Н. Плавание – здоровье детей / В. Н. Мухин, Ю. И. Радыгин. – Киев : Здоров'я, 1988. – 62 с.
8. Никитский Б. Н. Плавание : учеб. для студ. ф-тов физ. воспитания пед. ин-тов. – Москва : Просвещение, 1981. – 304 с.
9. Тер-Ованесян А. А. Обучение в спорте / Тер-Ованесян А. А., Тер-Ованесян Н. А. – Москва : Советский спорт, 1992. – 192 с.

Допоміжна:

10. Актуальні проблеми розвитку спеціальної витривалості ватерполістів / Наталія Островська, Микола Полегойко, Мар'ян Островський, Олег Сидорко, Микола Чаплінський // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання, спорту і здоров'я людини / за заг. ред. Є. Приступи. – Львів, 2014. – Вип. 18, т. 1. – С. 182–186.
11. Биомеханика плавания / под ред. В. М. Зациорского. – Москва : Физкультура и спорт, 1981.
12. Ефективність засобів при початковому навчанні плаванню дітей шкільного віку / Микола Чаплінський, Олег Сидорко, Мар`ян Островський, Олександр Лисих // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2008. – № 2. – С. 17 – 20.
13. Імас Є. Неолімпійський спорт: проблеми та перспективи розвитку / Є. Імас, О. Борисова, І. Когут // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. – Вінниця: Вінниц. держ. пед. ун-т імені Михайла Коцюбинського, 2016. – Вип. 2. – С. 145–152.
14. Каунсилмен Д. Спортивное плавание / Д. Каунсилмен. – Москва : Физкультура и спорт, 1982.
15. Келлер В. С. Теоретико-методичні основи підготовки спортсменів / В. С. Келлер, В. М. Платонов. – Львів : Українська Спортивна Асоціація, 1992. – 269 с.
16. Музика Ф. В. Анатомія людини : навч. посіб. / Музика Ф. В., Гриньків М. Я., Куцериб Т. М. – Львів : ЛДУФК, 2014. – 360 с.
17. Неолімпійський спорт : навч. посіб. для студ, вищ. навч. закл. фіз. виховання і спорту / Є. В. Імас, С. Ф. Матвєєв, О. В. Борисова [та ін.]. – Київ : НУФВСУ, 2015. – 184 с.
18. Оздоровче плавання : навч. посіб. для студентів І–ІІ рівнів вищої освіти / Юрій Бріскін, Тетяна Одинець, Мар'ян Пітин, Олег Сидорко. – Львів : ЛДУФК, 2017. – 200 с.
19. Оноприенко Б. И. Биомеханика плавання / Б. И. Оноприенко. – Киев : Здоров'я, 1981.
20. Оцінювання психо-фізіологічних станів у спорті / Георгій Коробейніков, Євген Приступа, Леся Коробейнікова, Юрій Бріскін. – Львів : ЛДУФК, 2013.– 311 с.
21. Парфьонов В. О. Плавання / В. О. Парфьонов. – Вид. 3-тє. – Київ : Вища школа, 1974. – 300 с.
22. Полатайко Ю. О. Плавання / Ю. О. Полатайко. – Івано-Франківськ : Плай, 2004. – 259 с.
23. Свістельник І. Р. Бібліографічний покажчик авторефератів дисертацій та дисертацій бібліотеки Львівського державного інституту фізичної культури. Вип.2 : Види спорту / Свістельник І. Р. – Київ : Кондор, 2005. – 344 с.
24. Сидорко О. Оздоровче плавання як засіб профілактики порушень постави дітей середнього шкільного віку / Сидорко Олег, Кіндзера Анна, Островська Наталя // Проблеми активізації рекреаційно-оздоровчої діяльності населення : матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю. – Львів, 2014. – С. 88 – 92.

25. Система олимпийской подготовки и направления совершенствования подготовки спортсменов к Играм Олимпиады 2008 г. в Пекине / Е. В. Имас, Н. Д. Уманец, Ю. М. Шкребтий // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – № 1. – С. 135–139.
26. Фирсов З. П. Оздоровительное плавание для всех / З. П. Фирсов // Плавание. – Москва : Физкультура и спорт, 1984.
27. Чаплинський М. М. Критерії ефективності поворотів у спортивному плаванні / М. М. Чаплинський, М. М. Огоновський, О. В. Лисих // Роль фізичної культури в здоровому способі життя : тези доп. ІІ Регіон. наук.-практ. конф. – Львів, 1991. – Ч. 2. – С. 50−51.
28. Chaplinskij N. Biomechanical analysis of starting techniques in swimming / Chaplinskij N. // Swimming III Terauds and Bedingfeld : International series of sport sciences. – Baltimore : Universiti park press, 1978. – Vol. 8. – P. 199–206.
29. Evaluation of the training level of water polo swimming players (13–15 years old) / Mykola Chaplins'kyy, Yuriy Briskin, Natalia Ostrov'ska, Oleh Sydorko, Maryan Ostrov'skyy, Maryan Pityn, Maxim Polehoiko // Journal of Physical Education and Sport. – 2018. – Vol. 18, suppl. is. 1. – P. 356–362.
30. Features of the development of physical qualities of water polo players / Yuriy Briskin, Maryan Ostrovs'kyy, Mykola Chaplins'kyy, Oleh Sydorko, Maxim Polehoiko, Natalia Ostrovs'ka, Maryan Pityn // Journal of Physical Education and Sport. – 2015. – Vol. 15, is. 3. − P. 543 – 550.

Інформаційні ресурси інтернет:

31. Плавання. Правила змагань. http://usf.org.ua/
32. Сидорко О. Швидкісна та силова підготовка кваліфікованих ватерполістів [Електронний ресурс] / Олег Сидорко. – Львів : ЛДУФК, 2015. – 136 с. – Режим доступу: http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/4270
33. Чернов В. М. Основи техніки плавання : [навч. посіб.] [Електронний рбесурс] / Чернов В. М. – Львів : [б. в.], 1997. – 183 с. – Режим доступу: http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/6638