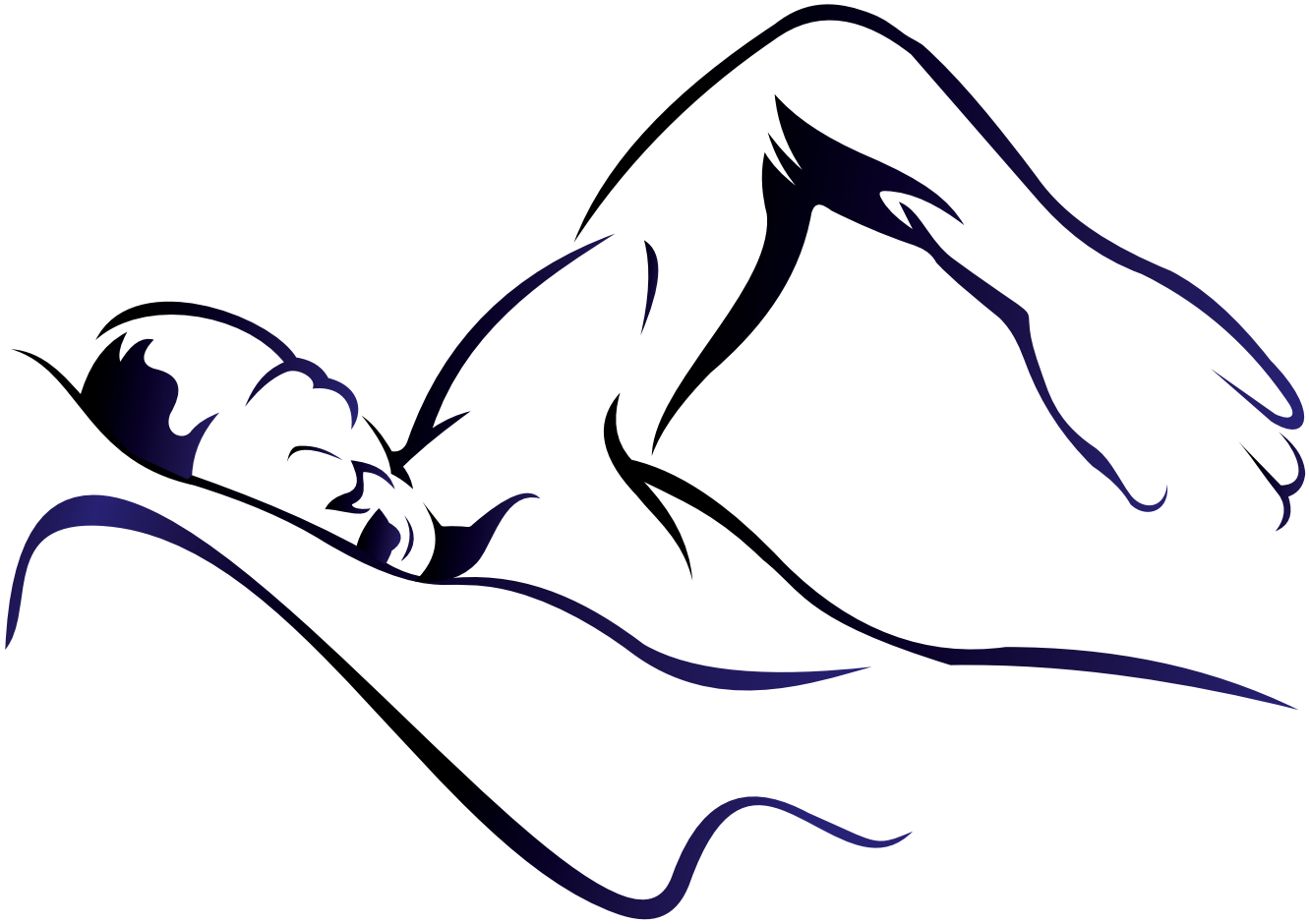
POLSKI ZWIAZEK PŁYWACKI

BIULETYN SZKOLENIOWY

NR 7/2014

Część II:
Czy ręce w stylu klasycznym „ciągną“ czy „zagarniają“?

Autor: Ernest W. Maglischo
Tłumaczenie i opracowanie: Piotr Gęgotek



Strona tytułowa: Dagmara Charusta, dagmara.charusta@interia.pl

Część II: Czy ręce w stylu klasycznym „ciągną“ czy „zagarniają“?

Autor: Ernest W. Maglischo
Tłumaczenie i opracowanie: Piotr Gęgotek
Redakcja: Piotr Makar

Streszczenie. Obecnie pływacy odchodzą od używania zagarniania podczas ruchu rękami. Wraca tendencja używania oporowo-zdominowanego napędu, gdzie dłoń i ręka zachowują się bardziej jak wiosło a nie płat. Podczas gdy jest to prawdą w trzech stylach pływackich, spora część trenerów wciąż uważa, że styl klasyczny powinien być wyjątkiem od tego trendu. Uważają oni, że pływający stylem klasycznym powinni zagarniać ręce na zewnątrz i do środka. W tej pracy chcę zaprezentować sprawę stylu klasycznego, używając oporowo-zdominowanego stylu ramion. Moje racjonalne uzasadnienie sugerowania takiego treningu zostanie przedstawione na początku artykułu, zanim przejdę do prezentacji obrazowej i graficznej danych, które je wspierają. W ostatniej sekcji przedstawię, w jaki sposób powinien zostać wykonany cykl ramion.

Wprowadzenie do Części II:

Teorie napędu zostały omówione w części I tego artykułu. Przywodzenie ramienia jako główny ruch napędzający i posób, w jaki jest ono wykonywane w kraulu, stylu grzbietowym i motylkowym również zostało omówione. W części II chcę przedstawić jak według mnie przywodzenie ramienia jest używane dla napędu podczas cyklu ramion w stylu klasycznym.

Przywodzenie ramienia w stylu klasycznym

Jak wspomniałem wcześniej w części I tego artykułu, wydaje się dla mnie logiczne, że pływacy w stylu klasycznym powinni używać tego samego ruchu przywodzenia ramienia, który jest stosowany dla napędu w trzech pozostałych stylach i to, że napęd również powinienen być oporowo-zdominowany. Dwa zdjęcia na figurze 1 pokazują boczny widok pływaka w stylu klasycznym używającego tego samego ruchu przywodzenia ramienia w swoim stylu, który został opisany dla pozostałych trzech stylów pływackich w części I tego artykułu. Zauważ, że jego chwyt wykonywany jest z rękami ugiętymi w łokciach i skierowanymi do tyłu (zobacz zdjęcie po lewej stronie na figurze 1), po czym zagarnia on swoimi ramionami horyzontalnie do tyłu bokiem po lini półkola, który kończy się, gdy zbliżają się one do żeber (zobacz zdjęcie po prawej stronie na figurze 1).

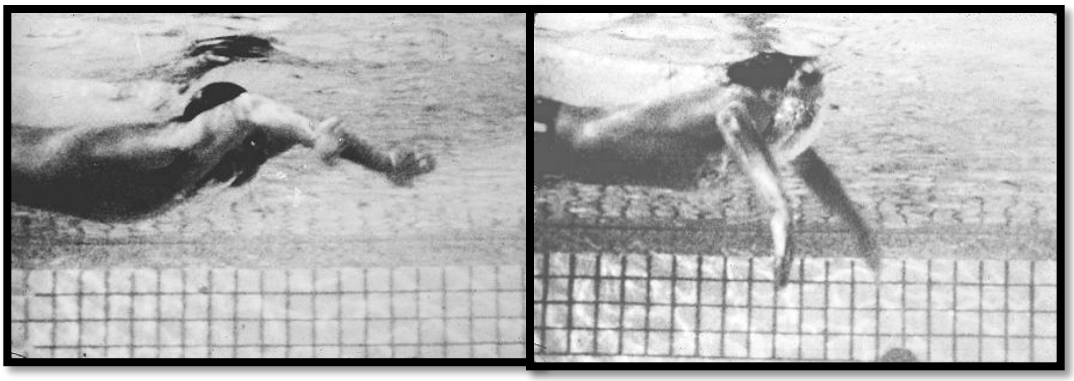


Figura 1. *Przywodzenie ramienia w stylu klasycznym. Pływak na zdjęciu to Jim Johnson, All American na 200 jardów stylem klasycznym.*

W tej chwili zrozumiałe byłoby zadanie pytania - dlaczego wzory cykli w stylu klasycznym pokazują ich dłonie przemieszczające się do tyłu tylko przy krótkim dystansie podczas fazy napędzającej ich cyklu ramion, jeśli w rzeczywistości pchają do tyłu naprzeciw wody swoimi rękami (zobacz figura 2). Aby odpowiedzieć na to pytanie, musimy rozróżnić pomiędzy ***dystansem,*** jaki ręce pływaka pokonują przemieszczając się do tyłu a ilością ***siły do tyłu,*** jaką wywierają na wodę podczas podwodnego cyklu ramion.

Ilustracja na figurze 2 jest użyta właśnie do tego celu. Widok spod wzoru cyklu dla obu rąk pływaka pokazuje faktyczną drogę, którą wykonują przez wodę. Wzór ręki pływaka narysowany jest w odniesieniu do wody, co jest najbardziej dokładnym sposobem zademonstrowania rzeczywistego dystansu jaki jego ręce przemieszczają się na zewnątrz, do środka i do tyłu podczas cyklu ramion. Dwa rysunki ciała pływaka na tej figurze przedstawiają ruch ciała naprzód podczas cyklu ramion (od zacienionego rysunku do niezacienionego rysunku).

Można wyraźnie zobaczyć, że ręce pływaka przemieszczają sie na zewnątrz i do środka w zdecydowanie większym dystansie niż przemieszczają się one do tyłu podczas podwodnego cyklu jego ramion. Jeśli dołączony byłby boczny widok, to pokazałby on, że ramiona również przemieszczają się w dół i do góry w większym stopniu niż przemieszczają się do tyłu (zobacz figura 1 w części I tego artykułu).

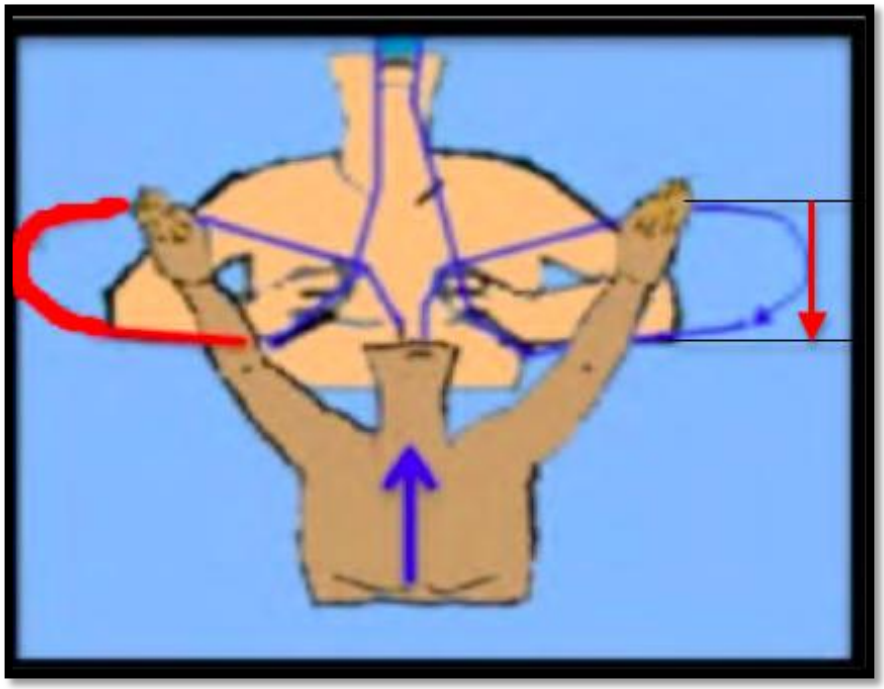


Figura 2. *Wzór cyklu ramioin w stylu klasycznym narysowany relatywnie do wody. Ilustracja pokazuje widok spod typowego wzoru rąk dla pływaka w stylu klasycznym. Wzór przemieszczania się rąk* pływaka *przez wodę. Narysowany jest relatywnie do wody i dostarcza wierną repezentację dwuwymiarowego kierunku ruchu rąk pływaka podczas cyklu ramion. Pozycje zacienionego i niezacienionego ciała wskazują jego ruch do przodu podczas cyklu ramion. Zauważ, że ręce pływaka przemieszczają się do tyłu tylko przez krótki dystans podczas zagarnięcia na zewnątrz i do wewnątrz (jak jest to zaznaczone przez czerwoną strzałkę z boku jego lewej ręki) Zauważ również, że część jego ruchu prawej ręki jest zaznaczona na czerwono. Oznacza ona czas przemieszczania się prostopadle na zewnątrz i do środka podczas rzeczywistej drogi przez wodę. Ten rysunek zaprezentowano w taki sposób, aby przedstawić, jak pływacy napędzają swoje ciała poprzez pchanie do tyłu, nawet gdy wzory ruchu ich cyklu są zaaokrąglone.*

Czerwona strzałka z boku wzoru cyklu dla lewej ręki wskazuje *dystans,* jaki ona w rzeczywiści przemieszcza się do tyłu podczas jednego cyklu. Gdy porównamy ten dystans z dystansem jego dłoni przemieszczanym na zewnątrz i do tyłu, można by rozsądnie wywnioskować, że napędza on swoje ciało do przodu poprzez wiosłowania swoimi dłońmi przez wodę. Wyjaśnię dlaczego to założenie nie jest prawdą. Zauważ czerwoną część wzoru cyklu dla prawej ręki na rysunku na figurze 2. Przedstawia on część wzoru cyklu, kiedy zawodnik wykonuje ruch *prostopadle* do tyłu. To w rezultacie reprezentuje długość czasu podczas wzoru cyklu, kiedy pływak wywiera *siłę do tyłu* naprzeciw wody, nawet gdy jego dłonie i ręce wykonują ruch na zewnątrz i do środka. Dlatego pływacy mogą zastosować siłę do tyłu naprzeciw wodę, podczas większości ich zaokrąglonego wzoru cyklu poprzez kierowanie ich rąk i dłoni prostopadle do tyłu podczas tego cyklu. To pozwola na dłuższą fazę napędową w każdym stylu pływackim, niż dawałoby bezpośrednie pchanie do tyłu dłońmi i rękami.

Powodem dla którego ręce pływaka tak naprawdę przemieszczają się bezpośrednio do tyłu tylko przez krótki dystans, gdy on wywiera siłę do tyłu, jest to, że opór wody, który on pcha do tyłu swoimi kończynami jest większy niż opór wody, który zwalnia jego przemieszczanie się do przodu. Dlatego podczas pływania jego zawieszone ciało będzie przyspieszało do przodu w większym zasięgu niż jego ręka przemieszczająca się do tyłu. Wzory cyklu w literaturze są często przedstawiane jako ręce pływaka przemieszczające się względem nieruchomego ciała, ale w rzeczywistości ciało pływaka przesuwa się do przodu przez jego ręce do znacznie większego zasięgu (zobacz figurę 8 dla przykładu wzoru cyklu narysowanego jakby pływak był nieruchomy w wodzie). Ten typ ilustrowania jest pożyteczny dla uczenia pływaków, jak ręce i dłonie poruszają się względem ciała. Jednakże jest bardziej użyteczne do pokazywania, jak ciało przemieszcza się względem dłoni i rąk (patrz figura 2) dla celów przedstawienia efektów napędowych kończyń pływaka.

Jak pływacy wywierają siłę do tyłu, podczas gdy ich ręce zagarniają na zewnątrz i do środka (w dół i do góry)? Robią tak poprzez wywieranie bardzo mało siły w bocznych i pionowych kierunkach. Zamiast tego, pozostają skierowane w orientacji do tyłu swoimi dłońmi i rękami, od chwytu, tak więc mogą one użyć większość swojej mocy do naciskania do tyłu naprzeciw oporowi wody nawet wtedy, gdy poruszają się one (ich dłonie i ręce) w innych kierunach. Upraszczając można powtórzyć ten ważny punkt innymi słowy: „nawet gdy pływak na figurze 2 zagarnia swoje ręce i dłonie na zewnątrz i do środka, nie wywiera on wiele mocy w tych kierunkach. Zamiast tego zachowuje nimi orientacje do tyłu (swoimi dłońmi i rękami) tak, że może naciskać do tyłu naprzeciw oporowi wody, podczas gdy jego ręce poruszają się poziomo i pionowo. Jak przedstawione to zostało wcześniej, kiedy siła do tyłu wywierana dłońmi i rękami jest większa niż opór wody wokół jego ciała, przyspieszy ono (jego ciało) do przodu w większym stopniu niż jego dłonie i ręce przemieszczają się do tyłu.

Powinno zostać zaznaczone, że siły do tyłu które on wywiera naprzeciw oporowi wody przyspieszy jego ciało do przodu *tak długo, jak jego dłonie i ręce poruszają się do tyłu do tego samego stopnia*. Powtórzę jeszcze raz ostatnie zdanie, aby upewnić się, że zrozumieliście ten znaczący punkt. *Obecny musi być również składnik ruchu do tyłu ręki pływaka podczas jego okrężnej drogi przez wodę albo ich ciało nie będzie przyspieszać do przodu.* Dlatego tylko ta część ścieżki ręki pływaka, która jest pokazana na czerwno na figurze 2, będzie miała charakter napędowy.

Wspacie tego wytłumaczenia sposobu, w jaki pływacy stosują siłę napędową jest potwierdzone faktem, że preferują oni krzywolinijny do liniowego wzór cyklu i ponieważ badania CFD, które wskazują, jak łączą oni siły unoszenia i tarcia do wywołania napędu. CFD to Computational Fluid Dynamics, skomputeryzowana technika, która wyłoniła się jako alternatywa do testowania w wodzie na unoszenie, tarcie i siły napędowe. Analiza CFD używana była do dokładnego obliczania sił, które woda i powietrze wytwarzają na statkach, samochodach i skrzydłach samolotów podczas turbulencyjnego przepływu cieczy.

Krótko mówiąc, tą metodą przewodowy schemat dłoni i ręki pływaka jest stworzony na komputerze i podporządkowany warunkom turbulencyjnego przypływu wody podobnego jak te napotkane podczas pływania u ludzi. Używając tej procedury, rzeczywisty przepływ wody wokół kończyn pływaka może zostać przedstawiony przy różnych prędkościach ruchu i wielu sił działających na nią oraz zmierzony podczas symulowania zmian w kierunku i przy przyspieszaniu bądź zwalnianu, gdy przemieszcza się ona przez wodę. Zdjęcie symulacji dłoni i przedramienia oraz turbulencyjna aktywność wody przpływającej może być widziana na figurze3.

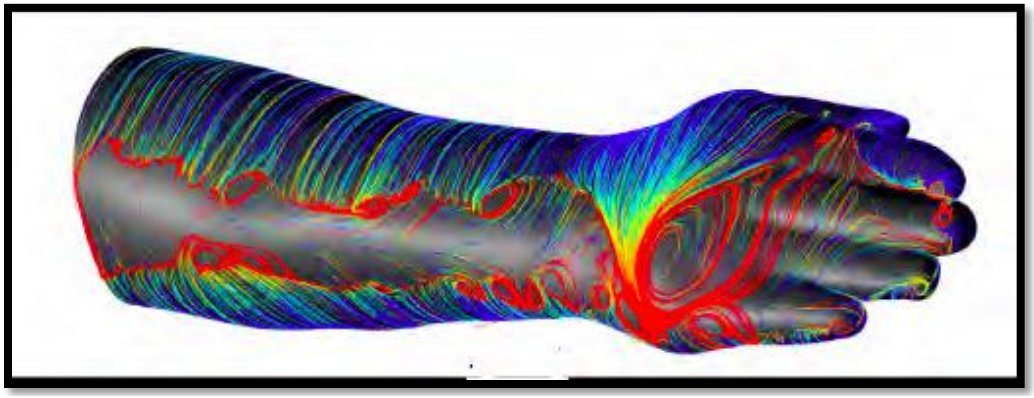


Figura 3. *Skomputeryzowany, przewodowy schemat dłoni i ręki pływaka pokazuje turbulencyjny ruch wypieranej wody. Jest to podobne do diagramów używanych w badaniach CFD do przedstawienia wizualnie przepływu wody wokół dłoni i ręki pływaka i obliczania wielkości różnych sił, kiedy symuluje cykl ręki pływaka przez wodę. Symulowany model dłoni i ręki został wzięty z badania zmarłego już Barry Bixler. Bixler, B. (2005). Opór i napęd. In: J.A. Stager and D.A. Tanner, (Eds.). Swimming. (pp. 59-101). Oxford, U.K.: Blackwell Scientific Limited Publications.*

Bixler (2005), używając skomputeryzowanego modelu dłoni i przedramienia pływaka jak to na figurze 3, wykazał, że maksymalny napęd jest możliwy, kiedy trzymają oni swoje ręce skierowane bezpośrednio do tyłu w kierunku ich stóp, kiedy używają ich (rąk) pod kątem przez wodę. To jest jeden z powodów, dla których pływacy raportowali używania kątów ataku ręki, które są zarówno mniejsze jak i większe niż 90^0 podczas różnych faz ich podwodnego cyklu ręki (Capparet, 1993). Te kąty ataku nie poprawiły potencjału wiosłowania kończyn, jak niektórzy to sugerowali. Są one najprawdopodobniej rezultatem prób pływaka zachowania pozycji skierowanej do tyłu swoimi dłońmi, nawet gdy jego dłonie i ręce nie poruszają się bezpośrednio do tyłu przez wodę.

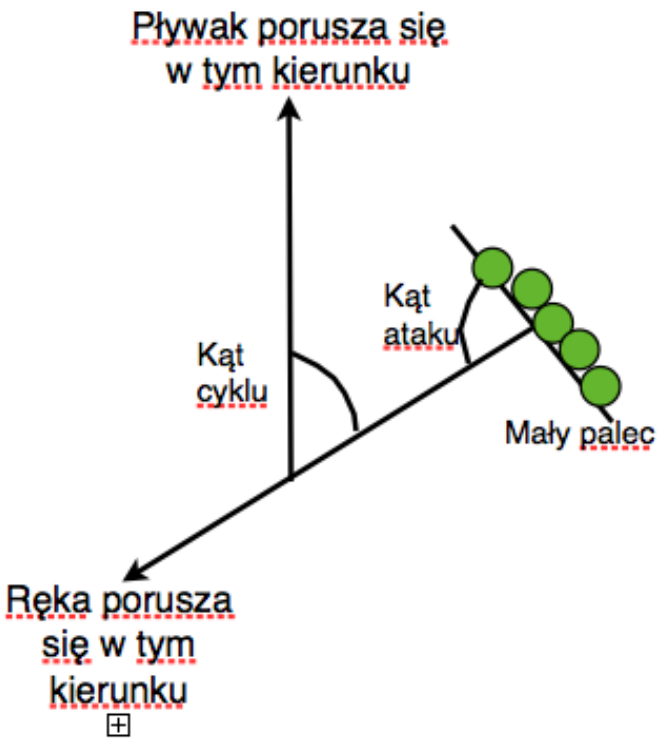


Figura 4. *Przykład, jak kąt cyklu i kąt ataku ręki pływaka są obliczane, kiedy przemieszczają się przez wodę podczas pociągnięcia/insweep. Po zmianach z: Riewald, S. & Bixler. 2001. „obliczanie sił unoszenia i tarcia dla modelu dłoni i ręki pływaka w niestabilnym przepływie używając obliczeniowych dynamik cieczy". Raport przedstationwy do USOC Sport Science & Technology Committee. P. 23.*

Bixler zasugerował, że maksymalny napęd ręki w każdym stylu powstawał wtedy, gdy suma kątów cyklu (kąt, z bespośrednio do przodu, przy którym ręka pływaka wykonuje ruch pod kątem do tyłu przez wodę) i kąt ataku ręki (nachylenie ręki z kierunku, który jest prostopadły do jego ruhu) równa się 95 stopni. Przykład, jak kąt cyklu i kąt ataku ręki pływaka są obliczane kiedy przemieszczają się po przekątnej do tyłu przez wodę, jest przedstawiony na figurze 4.

Wzór prędkości środka masy ciężkości dla Mike'a Barrowmana na figurze 5 przedstawia to, co już powiedziałem na temat uznania ważności części ruchu do tyłu w tych wzorach cykli. *To w połączeniu z widokiem wzoru cyklu spod pokazuje wyraźnie, że jego ciało nie zaczyna przyspieszać do przodu podczas „outsweep" jego cyklu ręki, dopóki jego ręce nie przemieszczają się do tyłu jak i na zewnątrz. Dalej pokazuje, że jego prędkość do przodu zwalnia gwałtownie, jak tylko jego ręce przestaną się poruszać do tyłu, gdy przemieszczają się pod jego ciałem podczas insweep.* Czerwone strzłki na rysunku jego wzoru cyklu pokazują punkty w cyklu, gdzie jego ręka zaczyna przemieszczać się do tyłu podczas outsweep (gdzie robi on chwyt) i przestaje się poruszać do tyłu podczas insweep (uwolnienie). Odpowiadające strzałki na jego wykresie prędkości wskazują, że jego ciało przyspiesza do przodu a tym samym momencie outsweep, gdzie jego ręce zaczynają

przemieszczać się po przekątnej do tyłu i to, że zaczynają zwalniać w momencie jego cyklu, gdy jego ręce zaczynają ruszać się do przodu podczas insweep.

Dwa zdjęcia u góry na figurze 5 pokazują pozycje jego dłoni i ręki w jego cyklu, kiedy zaczyna przyspieszać (chwyt) i zwalniać (uwolnienie). Pierwsze zdjęcie pokazuje moment jego chwytu podczas outsweep jego ramion a żółta strzałka łączy to zdjęcie w momencie na wykresie, gdy prędkość jego ciała zaczyna przyspieszać do przodu podczas outsweep. Ostatnie zdjęcie (z prawej strony na figurze) pokazuje pozycję ramion, kiedy jego ciało przestaje przyspieszać do przodu. Żółta strzałka również łączy to zdjęcie z momentem na wykresie, kiedy jego prędkość naprzód zaczyna zwalniać (uwolnienie). Możesz zobaczyć, porównując zdjęcie z wykresem prędkości, że zaczyna on zwalniać, kiedy jego ręce przechodzą do środka i do góry pod ciałem podczas insweep.

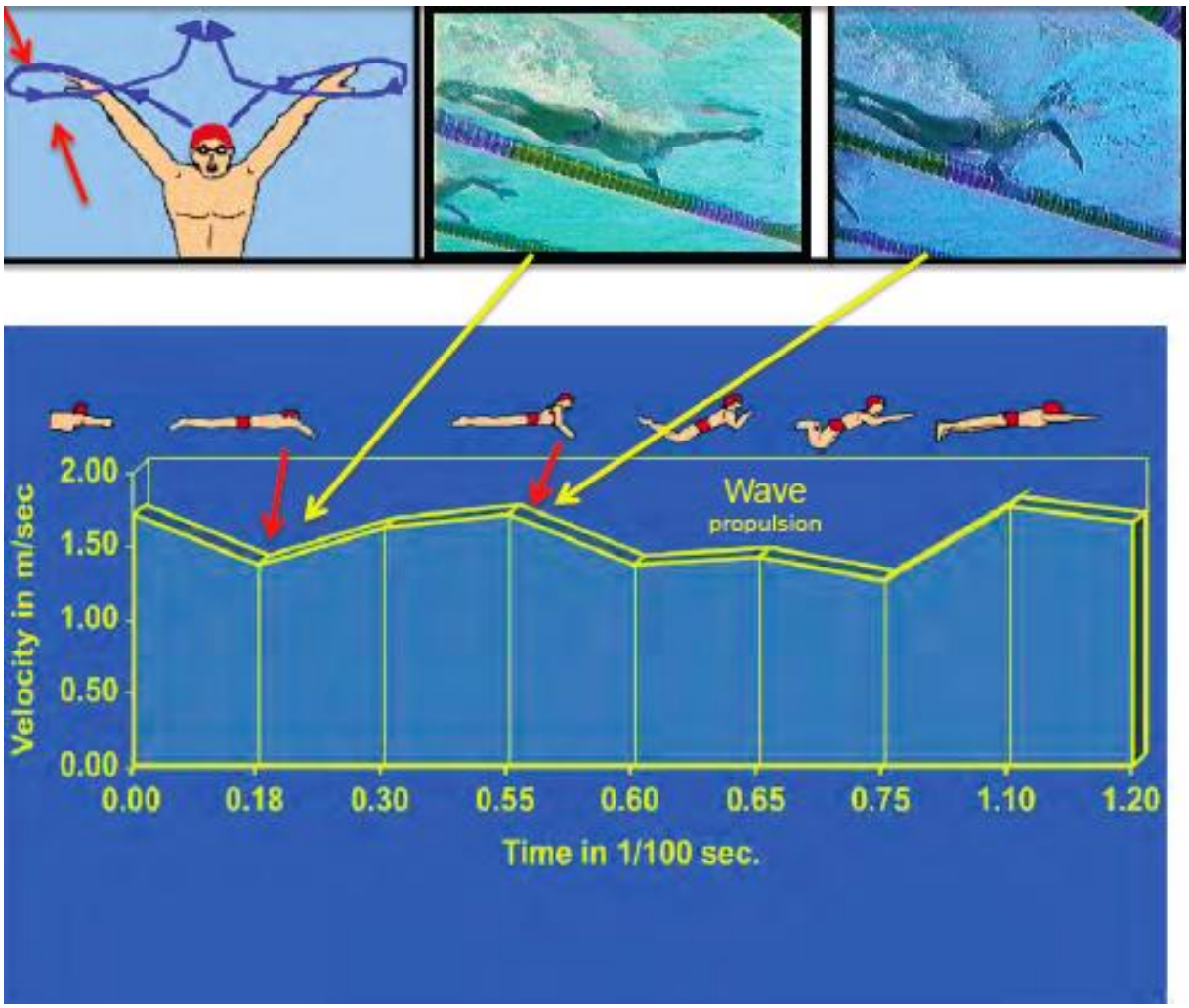


Figura 5. *Wykres prędkości do przodu dla mistrza olimpijskiego i rekordzisty świata na 200m st. klasycznym Mike'a Barrowmana. Ten wykres wykonano po modyfikacji danych z pozwoleniem z Biomechanic Analysis of Champion Swimmers, Capparet, J. I B.S. Rushall, pp. 4.1 i 4.2.*

Ten sam wzór napędu jest obecny dla innych światowej klasy pływaków w stylu klasycznym, zarówno dla mężczyzn jak i kobiet, w publikacji Capparet i Rushall (1994), gdzie dostępne są wykresy prędkości i wzory cyklu kilku zawodników w stylu klasycznym z IO 1992. Niestety, wykresy prędkości środka masy ciężkości i wzorów cyklu nie są dostępne dla większej liczby światowej klasy zawodników we wszystkich stylach. Można wiele się z nich nauczyć.

Mogło wydać się zaskakujące, że Barrowman uwalnia wodę tak wcześnie podczas insweep swojego cyklu ramionami. Jednakże to, co tutaj widzicie, to raczej zasada a nie wyjątek. Kolejny dowód na to, że pływacy nie napędzają się do przodu podczas ostatniej 1/3 insweep, jest podany na figurach 6 i 7. Na figurze 6 jest rzeczywisty, bo z zawodów widok spod Kosuke Kitajimy, wielokrotnego Mistrza Olimpijskiego i byłego rekordzisty świata na 100 i 200 m st. klasycznym. Zakreślone obszary pokazują jak on, tak jak Barrowman, uwalnia wodę ze swoich dłoni wcześnie podczas insweep. To może nie wydawać się od razu oczywiste z powodu turbulencji wodkół jego rąk. W konsekwencji, zakreśliłem jego ręce i narysowałem linie przy każdej z nich, aby przedstawić, do jakiego stopnia jego dłonie skierowane są w tym momencie.

Figura 6. *Podwodne zdjęcie Kosuke Kitajimy podczas insweep ramionami. Powinno być widoczne z kąta jego dłoni, że już dłużej nie pcha on do tyłu naprzeciw wody. Ani nie używa swoich rąk jak płatów, aby wiosłować nimi przez wodę. Zamiast tego jego ręce zaczynają przechodzić do góry i do przodu podczas przecinania najpierw kciukami przez wodę.*

Możesz zobaczyć, że jego ręce są zwrócone za daleko, aby zostały użyte efektywnie jak wiosła albo hydropłaty. Idealnym kątem ataku dla wiosła byłoby bliżej 90 stopni, aby wytworzyć znaczącą ilość tarcia w tym momencie, podczas gdy kąt ataku dla ręki używanej jak hydropłat powinien być w okolicy 30 do 40 stopni do wytworzenia znacznej ilości unoszenia. Kąt ataku jego ręki jest znacznie bliższy zeru, gdy jego ręce przechodzą pod jego ciało. Jego ręce są na krawędzi, przecinając do przodu (i do góry) przez wodę podczas ich ruchu do środka i na zewnątrz. Oczywiście, ta pozycja rąk jest znacznie bardziej efektywna dla redukowania oporu dłoni i rąk podczas uwolnienia niż dla zwiększania unoszenia albo sił tarcia podczas cyklu ramionami. Dlatego jego kąt ataku ręki i kierunek, w którym wydaje się przemieszczać, sugeruje, że faza napędowa jego cyklu ramion zakończyła się i tak naprawdę od tego momentu naprzód przenosi on swoje dłonie i ręce do przodu.

Błędne wiosłowanie dłońmi, aby zyskać siłę napędową jest jeszcze bardziej widoczne na figurze 7. Pokazuje on wykres prędkości naprzód, który został rozwinięty przez autora z nagrań video Amerykańskiego olimpijczyka Johna Moffeta na obozie treningowym kady olimpijskiej w 1984 roku. Jego prędkość na przód (zielona linia na figurze 7) przedstawia duży spadek podczas ostatniej 1/3 jego insweep. Dzieje się tak w tym samym czasie, gdy jego ręce zaczynają przemieszczać się do przodu, jak można to zobaczyć z widoku spod jego wzoru cyklu. (Odpowiadające niebieskie strzałki po obu stronach wykresu prędkości i wzoru cyklu pokazują, że strata prędkości zbiega się z zagarnięciem jego rąk do przodu i do środka). Zdjęcie po lewej stronie pokazuje pozycję jego dłoni i rąk w cyklu w tym samym czasie a zdjęcie na prawej stronie pokazuje jego pozycję około 0.2 sekundy później, kiedy jego prędkość na przód zmniejsza się jeszcze bardziej.

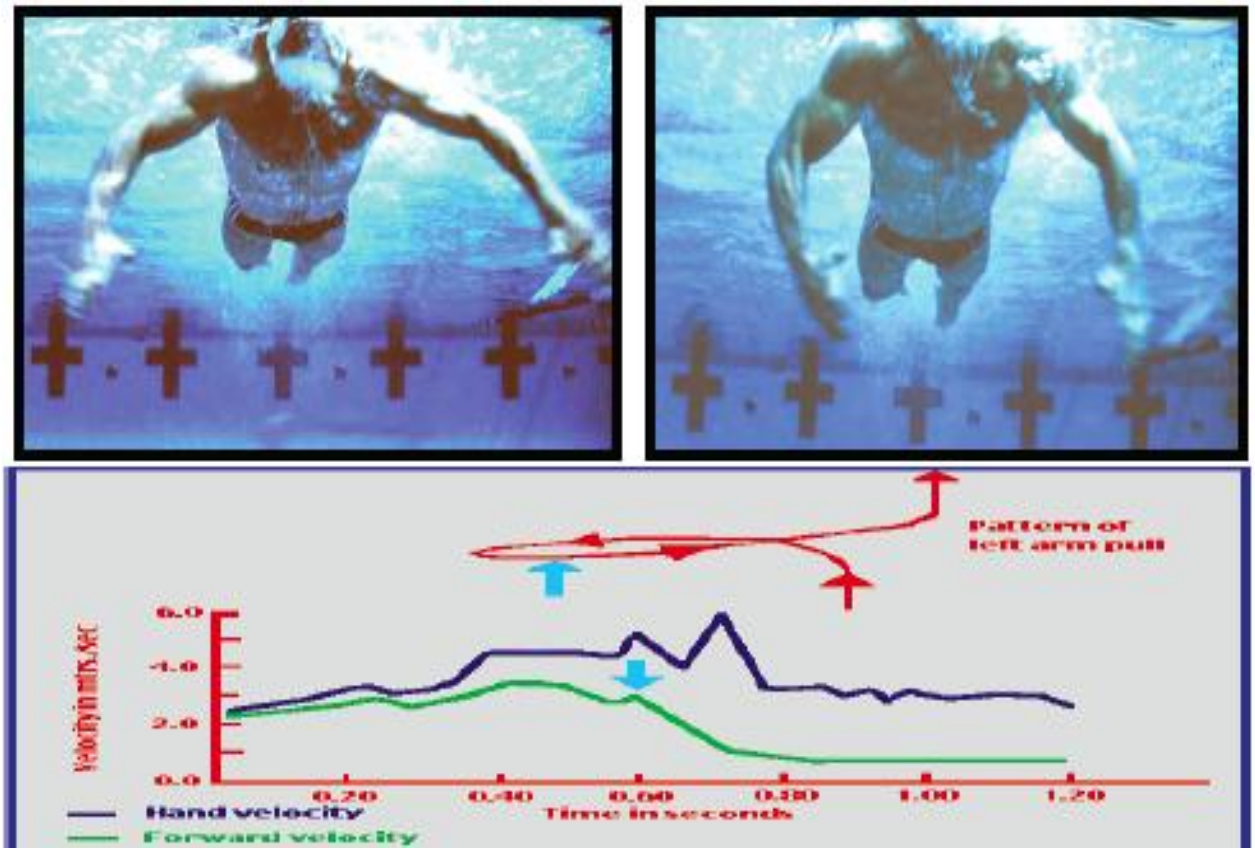


Figura 7. *Wykresy prędkości naprzód i prędkości ręki dla olimpijczyka Johna Moffetta razem ze zdjęciami ostatniej 1/3 jego insweep.*

Na tych zdjęciach wyraźnie widać, że kąt ataku jego ręki również nie byłby bardzo efektywny dla wytwarzania unoszenia czy sił tarcia w tym czasie. Interesujące jest zanotowanie, że prędkość jego ręki zwiększa się, gdy przyciąga je do środka (prędkośc jego ręki reprezentowana jest niebieską linią na wykresie). To sugeruje, że próbuje on zastosować siłę napędową swoimi rękami, gdy te przychodzą do siebie pod jego ciałem. Jednak oczywiste jest, że jego wysiłek nie zwiększył jego prędkości do przodu, ale zamiast tego zmniejsza ją jeszcze bardziej. Fakt, że jego prędkość do przodu zwalnia, podczas gdy jego ręce przyspieszają w tym momencie cyklu ramion może znaczyć, że marnuje on wysiłek mięśniowy, starając się zwiększyć swoją prędkość do przodu, gdy przecina on swoje ręce do środka i do przodu pod ciałem.

Mechanizmy cyklu ramion w stylu klasycznym:

Jak już wielokrotnie wcześniej mówiłem, uważam, że zawodnicy w stylu klasycznym powinni również używać swoich dłoni i rąk jak wioseł podczas cyklu ramion. W dodatku, ich ramiona powinny przemieszczać się do tyłu z dużym, bocznym przywodzeniem ramienia, półkolistym zagarnięciem, tak jak robią to przy egzekwowaniu insweep w pozostałych stylach pływackich (patrz rysunek na figurze 8).

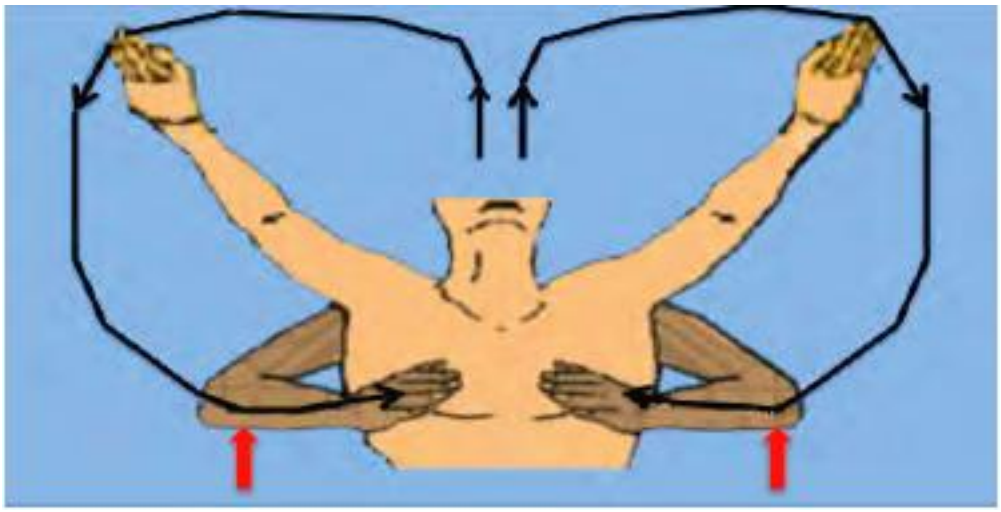


Figura 8. *Przywodzenie ramienia w stylu klasycznym.*

Prawdę powiedziawszy, nie ma różnicy pomiędzy sposobem, w jaki pływak w stylu klasycznym wykonuje zagarnięcie przywodzeniem ramienia i sposobem, w jaki jest wykonany w stylu dowolnym i motylkowym. Różnicą jest to, że faza napędowa w stylu klasycznym w insweep nie powinna być kontynuowana, dopóki jego ręce są w pobliżu żeber*. W stylu klasycznym faza napędowa w insweep powinna zostać zaniechana i przełożenie rąk do przodu powinno się zacząć, kiedy zawodnik zakończył około dwie trzecie swojego insweep. Ten punkt we wzorze cyklu zaznaczony jest czerwonymi strzałkami na figurze 8. Następuje to, kiedy ręce pływaka właśnie minęły jego ramiona do środka i do tyłu i zaczynają przemieszczać się do góry i do przodu pod jego ciałem.

**To zdanie zostało napisane bardziej dla efektu a nie dokładności. W przeszłości mogłoby być trafnym stwierdzenie, że większość zawodników pływających stylem dowolnym i motylkowym przyciągała swoje dłonie do środka pod linią ciała podczas pociągnięcia/insweep albo przynajmniej byli tak nauczani (w niektórych przypadkach zawodnicy w stylu dowolnym przecinali linię środkową ciała). Również w stylu grzbietowym zawodnicy byli uczeni, aby przyciągnąć swoje dłonie bliżej ich ciał a swoje ręce do góry blisko powierzchni podczas swojego pociągnięcia/upsweep. Wydaje się teraz, że wielu doskonałych pływaków w tych stylach przechodzi transformację z insweep (upsweep w stylu grzbietowym) do kolejnej fazy napędowej ramion, kiedy ich ręce znajdują się w punkcie zbliżonym do tego przedstawionego dla stylu klasycznego, figura 8 (zobacz podwodne zdjęcia pływaków w stylu motylkowym i grzbietowym na figurze 7 w Części I dla przybliżonego położenia punktu w tych stylach, kiedy następuje transformacja).*

W przeciwieństwie do tradycyjnego rozumowania, łokcie zawodnika powinny przemieszczać się do tyłu za ramionami w celu wydłużenia fazy napędowej w insweep. To nie opóźni fazy uwolnienia, jeśli uwolnienie jest przeprowadzone poprawnie. Oznacza to „przyciąganie” górnej części ręki w dół i pod ciało pływaka,

kiedy faza napędowa ruchu ręką się kończy. Ruch w dół ramion powinien przezwyciężyć ich bezwładność do tyłu i zmienić kierunek z do tyłu do przodu bez zawahania. W dodatku wystrzeli to ręce pływaka do powierzchni energicznie, podczas gdy jego nogi się uwalniają i wykorzystują napęd wywołany falą ciała.

Są przynajmniej dwa możliwe powody, dla których pływacy w stylu klasycznym powinni zakończyć fazę napędową ich insweep wcześniej. Po pierwsze, ponieważ możliwe jest, że tylko pierwsze dwie trzecie insweep mają charakter napędowy. Jak możesz zauważyć ze wzoru cyklu na figurze 8, ręce pływaka przemieszczają się do środka i do przodu (i do góry) od tego momentu. W konsekwencji, wydaje się rozsądne, że powinni przestać stosować siłę do tyłu na wodę w tym momencie a zacząć uwalniać swoje ręce do powierzchni.

Drugim powodem jest to, że nie ma potrzeby, aby pływacy w stylu klasycznym robili przejście z insweep na kolejne zagarnięcie napędowe do tyłu jak robią to pływacy w pozostałych trzech stylach pływackich. W tych stylach ostatnia jedna trzecia insweep również nie jest napędowa a zamiast tego następuje przejście do upsweep w stylu motylkowym i grzbietowym i downsweep w stylu grzbietowym. Jednakże dla pływaków w stylu klasycznym nie powinno być potrzebne, aby kontynuować insweep kiedy nie ma on już charakteru napędowego, ponieważ nie będzie następowało po nim kolejne napędowe zagarnięcie. W konsekwencji, sens ma przejście do fazy uwolnienia ich cyklu ramion, kiedy prędkość do przodu zaczyna zwalniać podczas insweep.

Uważam, że cykl ramion powinien być przeprowadzony w sposób pokazany na serii zdjęć na figurze 9. Pokazują one podwodny cykl ramion wykonywany przez Anitę Nall, byłą rekordzistkę świata na 200m stylem klasycznym, rekord, który ustanowiła w wieku 13 lat.

Jej cykl ramion zawiera outsweep, insweep i uwolnienie ramion. Outsweep zaczyna się się, gdy jej ramiona są prawie w pełnym wyciągnięciu do przodu (zobacz zdjęcie znajdujące sie na górze po lewej stronie na figurze 9). Outsweep powinien być wyciągnięciem do przodu z jej ramionami, gdy przemieszczają się na zewnątrz. Jej łokcie powinny uginać się stopniowo, gdy wyciąga ramiona na zewnątrz i do przodu, póki znajdują się one na zewnątrz jej barków a dłonie i dolna strona jej przedramion oraz górna część ramion skierowane są do tyłu naprzeciw wody (zobacz zdjęcie znajdujące się na górze po prawej stronie na figurze 9). Wtedy następuje chwyt.

Z chwytu powinna ona przyspieszyć ręce do tyłu ruchem do boku, półkolistym przywodzeniem ramienia insweep, tak jak przedstawiłem to wcześniej, dopóki nie zakończyła w przybliżeniu dwie trzecie tego zagarnięcia i z jej ramionami naciskającymi horyzontalnie do tyłu (zobacz figurę 1 dla bocznego widoku insweep w stylu klasycznym). Pływacy powinni zrobić największe możliwe wiosło z dolną stroną swoich ramion i dłoni, gdy pchają do tyłu naprzeciw oporowi wody.

Faza napędowa insweep Anity kończy się w przybliżeniu w punkcie jej cyklu ramion pokazanym na zdjęciu na dole po lewej stronie. Od tego momentu powinna ona przyciągnąć swoje łokcie w dół i pod ciało a ręce do góry w stronę powierzchni bezpośrednio przed jej twarzą. Następnie powinna wyprostować swoje ramiona do przodu do pozycji strzałki albo tuż pod albo tuż nad wodą, kiedy powraca swoją głową i torsem do wody.

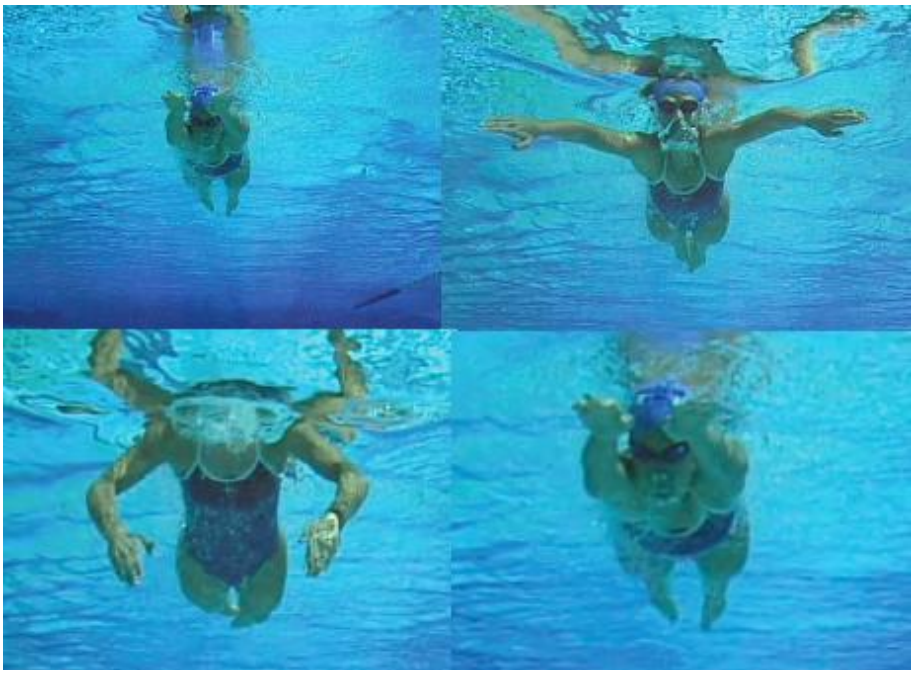


Figura 9. *Cykl ramion w pływaniu stylem klasycznym Anity Nall. Zdjęcie 1 u góry po lewej przedstawia początek outsweep. Zdjęcie 2 u góry po prawej pokazuje ją w pozycji chwytu. Zdjęcie 3 u dołu po lewej pokazuje kończenie insweep a na zdjęciu 4 u dołu po prawej zakończyła uwolnienie i jest gotowa do rozpoczęcia kolejnego cyklu ramion.*

Punkt w podwodnym cyklu ramion, kiedy pływacy w stylu klasycznym powinni zacząć podnoszenie głowy w kierunku powierzchni, aby wziąć oddech, nadal pozostaje dla mnie tajemnicą. Większość zaczyna podnosić głowę i ramiona dla wzięcia oddechu podczas outsweep ich ramion, zaczynając tuż przed albo tuż po zrobieniu chwytu, jak robi to Anita na zdjęciu u góry po prawej stronie na figurze 9. Oznacza to, że część siły z jej cyklu ramion jest prawdopodobnie użyta do podniesienia głowy i tułowia nad wodę. W rezultacie, część siły do tyłu cyklu ramion zostanie zastąpiony siłą kierowaną w dół, która nie jest użyta dla napędu.

Wydaje się, że pływacy w stylu klasycznym mogliby zyskać większą prędkość i dystans na cykl poprzez trzymanie swoich twarzy i ciała pod wodą i w pozycji strzałki tak długo jak tylko to możliwe w fazie napędowej ich podwodnego cyklu ramion. Jednak, ponieważ niewielu pływaków w stylu klasycznym pływa w taki sposób, nie jestem pewien, czy nie popieram techniki, która mogłaby być szkodliwa dla ich wyników sportowych. Niemniej jednak uważam, że pływacy w stylu klasycznym powinni być w stanie unieść swoje głowy nad wodę na czas dla

odpowiedniego wdychania po fazie napędowej ich cyklu ramion, jeśli użyją górnej części ramion, aby pomóc w podniesieniu ich głowy i ramion nad powierzchnię wody podczas uwolnienia. Mogą oni być w stanie tak zrobić poprzez pchanie w dół górną częścią swoich ramion, gdy zaczynają recovery. Ten ruch przedstawiony jest na dwóch zdjęciach na figurze 10.

Na tych zdjęciach pływak zmienia kierunek swoich ramion z do tyłu do przodu, gdy miną one jego barki poprzez pchanie w dół i do środka górną częścią swoich ramion podczas przecinania dłońmi i przedramionami do góry w stronę powierzchni. Ponieważ ten ruch w dół i do środka nie ma charakteru napędowego, pływacy powinni wywierać tylko wystarczającą ilość siły górną częścią ramion do podniesienia swojej głowy i ramion nad powierzchnię. W tym samym czasie powinni prowadzić uwolnienie dłońmi na krawędziach (zobacz również zdjęcie Kitajimy na figurze 6), zagarniając nimi do środka i do góry najpierw kciukami tak, aby one (ich dłonie) mogły prześlizgnąć się przez wodę płynnie i łatwo. Nie powinni starać się wyciągnąć swoich ramion i rąk do przodu, zanim one (ich ramiona i ręce) dotrą do powierzchni. Wyciąganie ramion do przodu pod wodą wytworzy znaczny opór i zwolni ich prędkość do przodu jeszcze bardziej niż już zwalniają oni w tym momencie. Gdy już ich ramiona dotrą do powierzchni, powinni wyciągnąć je do przodu albo nad albo na powierzchnię wody, trzymając je blisko razem w pozycji strzałki, póki nie są prawie całkowicie wyciągnięte.

Insweep i uwolnienieramion, które właśnie opisałem, powinny być bardziej efektywne z trzech powodów. Po pierwsze, jak wskazałem wcześniej, ciała pływaków powinny pozostać w pozycji strzałki dłużej podczas fazy napędowej ich cyklu ramion, a to powinno dostarczyć większy dystans na cykl i większą prędkość naprzód. Po drugie, wciąż powinni być w stanie uwolnić swoje rąkdłonie i ramiona szybko do przodu poprzez zaokrągloną zmianę ich kierunku z do tyłu do przodu, gdy naciskają górną częścią ramion w dół. Po trzecie, uwalnianie w ten sposób również powinien pozwolić im naciskać do tyłu dalej ramionami w fazie napędowej ich cyklu ramion i pływak wciąż będzie w stanie wyciągnąć głowę na powierzchnię wystarczająco szybko, aby dostać adekwatny wdech podczas ostatniej fazy uwolnienia ramion.

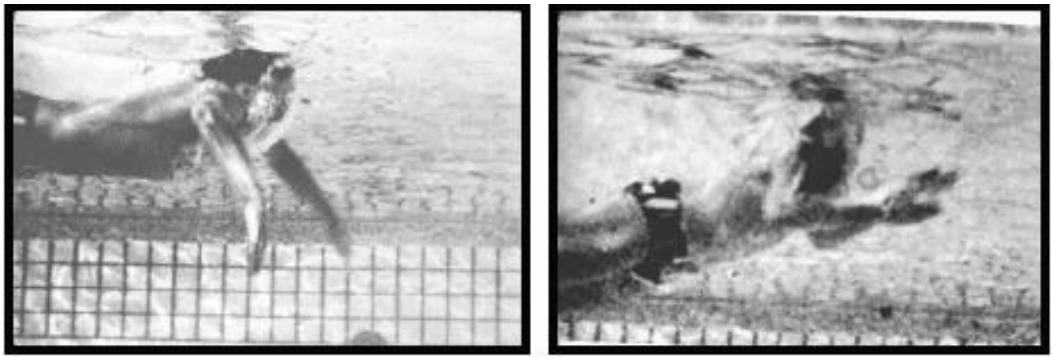


Figura 10. *Sugestia na uwolnienie ramion w stylu klasycznym. Zdjęcie po lewej stronie pokazuje pływaka zbliżającego się do zakończenia fazy napędowej w podwodnym cyklu ramion. W tym momencie powinien on naciskać górną częścią swoich ramion w dół i do środka pod swoje ciało, póki nie znajdą się w pozycji podobnej do tej na zdjęciu po prawej stronie. Ruch jego łokcie powinien wspomóc unoszenie jego głowy do powierzchni, więc nie ma tam zawahania pomiędzy końcem fazy napędowej jego cyklu ramion a początkiem uwolnienia ramion.*

Tajemnica, o której wspominałem wcześniej, rozważa możliwość korzyści lepszej strzałki i większej prędkości podczas fazy napędowej cyklu ramion. Większość światowej klasy pływaków w stylu klasycznym kontynuuje podnoszenie swojej głowy w kierunku powierzchni podczas pociągnięcia ramion. W konsekwencji, nie jestem pewien, czy to wczesne unoszenie głowy jest błędem technicznym czy ja sugeruję technikę, która byłaby szkodliwa dla ich wyników sportowych.

Być może, jak już wspomniałem wcześniej, muszą oni dotrzeć swoją głową do powierzchni wcześniej, aby mieć wystarczająco dużo czasu na odpowiednią inhalację powietrza. Albo mogą oni się starać wyciągnąć swoje tułowia z wody wystarczająco wysoko, aby zyskać napęd z fali podczas uwolnienia ramion. Z drugiej strony, możliwe, że wielu z nich tak było trenowanych albo intuicyjnie czują, że powinni unieść swoją głowę i tułowie, nad wodę gdy zaczynają zagarniać ręce na zewnątrz. Zostawię tę tajemnicę do rozwiązania dla tych, którzy obecnie trenują zawodników.

Bibliografia

Barthels, K. & M.J. Adrian. (1974). Three-dimensional spatial hand patterns of skilled butterfly swimmers. In J. Clarys, & L. Lewille (Eds.), *Swimming II* (pp. 154-160). Baltimore, MD: University Park Press.

Berger, M.A.M., G. de Groot, & A.P. Hollander. (1995). Hydrodynamic drag and lift forces on human arm models. *Journal of Biomechanics,* 28:125-133.

Bixler, B. (2005). Resistance and Propulsion. In J.A. Stager and D.A. Tanner, (Eds.). *Swimming.* (pp. 59-101). Oxford, U.K.: Blackwell Scientific Limited Publications.

Bixler, B. (1999). *The computational fluid dynamics analysis of a swimmer's hand and arm.* Report presented to the Sport Medicine Committee of U.S.A. Swimming. Colorado Springs, CO.

Brown, R.M., & J.E. Counsilman. (1971). The role of lift in propelling swimmers. In J.M. Cooper (Ed.), *Biomechanics, (*pp. 179-188). Chicago, IL: Athletic Institute.

Counsilman, J.E. (1971). The application of Bernoulli's Principle to human propulsion in water. In L. Lewillie & J. Clarys (Eds.), *First International Symposium on Biomechanics of Swimming,* (pp. 59-71). Brussels, Belgium: Universite Libre de Bruxelles.

Capparet, J. (1993). *1992 Olympic Report.* Colorado Springs, CO: United States Swimming.

Capparet, J. (1992). Fluid forces on the hands and forearms. In J Troup (Ed.), *International Center for Aquatic Research Annual: Studies by the International Center for Aquatic Research 1991-1992 (*pp. 93-98). Colorado Springs, CO: United State Swimming Press.

Capparet, J. & B.S. Rushall. (1994). *Biomechanical Analyses of Champion Swimmers.* Spring Valley, CA: Sports Science Associates.

Ferrell, M.D. (1991). *An Analysis of the Bernoulli Lift Effect as a Propulsive Component of Swimming Strokes.* Masters Thesis, State University of New York at Cortland, Cortland, N.Y.

Holt L.E. & J.B. Holt. (1989). *Swimming velocity with and without lift forces*. Unpublished manuscript, Sports Science Laboratory, Dalhousie University, Canada.

Riewald, S., & B. Bixler. (2001a). *Computation of lift and drag forces for a model of a swimmer's hand and arm in unsteady flow using computation fluid dynamics.* Report presented to the USOC Sport Science & Technology Committee. Colorado Springs, CO.

Riewald, S. & B. Bixler. (2001b). Analysis of a swimmer's arm and hand acceleration and deceleration. In J. Blackwell, (Ed), *XIX International Symposium On Biomechanics in Sports.* (pp. 117-°©-119). San Francisco, CA: University Of San Francisco.

Rushall, B.S., E.J. Sprigings, L.E. Holt, & J.M. Capparet. (1994). A re-°©-evaluation of forces in swimming. *Journal of Swimming Research,* 10: 6-30. Ft. Lauderdale, FL.: American Swimming Coaches Association.

Schleihauf, R.E. (1979). A hydrodynamic analysis of swimming propulsion. In J. Terauds and E.W. Bedingfield Eds.). *Swimming III,* (pp. 70-109). Baltimore, MD: University Park Press.

Schleihauf, R.E., L. Gray & J. DeRose. (1983). Three-dimensional analysis of swimming propulsion in the sprint front crawl stroke. In A.P. Hollander, et al. (Eds.). *Biomechanics and Medicine in Swimming,* (pp. 173-184). Champaign, IL: Human Kinetics.

Silvia, C.E. (1970). *Manual and Lesson Plans for Basic Swimming, Water Stunts, Lifesaving, Springboard Diving, Skin and Scuba Diving.* Springfield, MA: published by the author.

Sprigings E.J. & J.A. Kohler. (1994). The choice between Bernolli's or Newton's model in predicting dynamic lift. *International Journal of Sport Biomechanics,* 6: 235-245.

Thayer, A.M. (1990). *Hand pressures as predictors of resultant and propulsive hand forces in swimming.* (Doctoral dissertation). Iowa City, IA.: University of Iowa

Wood, T.C. & L.E. Holt. (1979). A fluid dynamic analysis of the propulsive potential of the hand and forearm in swimming. In J. Terauds and E.W. Bedingfield (Eds.). *Swimming III.* (pp. 62-69). Baltimore, MD: University Park Press.