

## De “Core” zoveel meer dan “Stability” in het zwemmen

### 1. Inleiding:

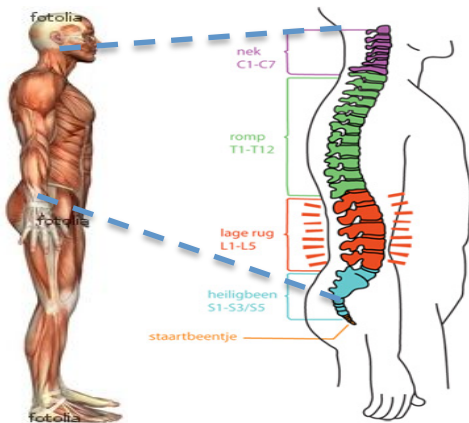
Regelmatig krijgen we van coaches op diverse bijscholingen, symposia en workshops de vraag naar “goede” of “geschikte” buik- en rugspieroefeningen, die ze hun (jonge) atleten (zwemmers) kunnen laten uitvoeren. De nieuwsgierigheid en de stap naar nieuwe of geschikte oefenstof is een noodzakelijke drijfveer van elke coach om met zijn/haar pupillen naar een hoger niveau toe te groeien. In het verleden zijn diverse handboeken, DVD's of youtube-filmpjes op de markt gebracht. Deze geven meestal een uitgebreid gamma aan oefenstof weer, maar even vaak ontbreekt het in deze publicaties aan een werkingsstructuur of methodologie, “wanneer en waarom” we nu best welke oefeningen te gebruiken ...

Daarom hebben we via deze tekst getracht om, op basis van algemene mechanische principes en een beperkte kennis van functionele anatomie, een structurele indeling voor te stellen van waaruit elke coach zijn gamma aan “romp”-oefeningen kan indelen.

Belangrijk bij dit alles is dat men, als coach of fysieke begeleider de “mentale stap” tracht te maken van “goede of zware oefeningen” naar oefeningen met een bepaalde doelstelling, met een bepaalde doelregio. Op deze manier kan er veel gerichter een oefenkeuze gemaakt worden. Of kunnen bestaande, reeds gebruikte oefeningen getoetst worden aan hun effectieve bijdrage in het programma.

Bij deze willen we er bij benadrukken dat deze tekst zeker geen alles omvattend naslagwerk is. De diepgang is bewust begrijpelijk en handelbaar gehouden, zonder dat hiervoor een professionele voorkennis vereist is van het menselijk lichaam. Pathologische houdingsafwijkingen en ernstige bewegingsproblemen zijn het werkdomein van de fysiotherapeut (Vlaanderen: kinesitherapeut) en zullen we er in deze tekst ook niet verder op ingaan. Als laatste hebben we getracht om zo veel mogelijk informatie visueel voor te stellen zodat de herkenbaarheid maximaal is.

## 2. De bouw van de romp: De wervelzuil: de “Belastingszuil van het lichaam”



De wervelkolom vormt (samen met het bekken) de “steun”basis van het lichaam. Aan de onderzijde begint ze ter hoogte van het sacrum of heilig been, een 3-hoekig bot van 5 vergroeide wervels, omgeven door het bekken.

De onderrug of lumbale regio bestaat uit 5 wervels (L1 tot L 5). Belangrijk te onthouden is dat deze regio niet omgeven wordt door ribben, waardoor ze in heel belangrijke mate afhankelijk zijn van spierspanning (spierkracht) om hun onderlinge positie te kunnen behouden. De onderrug is een zone die grote impact-belastingen op de romp te verwerken krijgt.

Een correcte positionering en voldoende krachtige onderrug en “onder”-buikspieren is dan belangrijk (zie infra tekst). De onderrug gaat over in het “thoracale of dorsale gedeelte” dit bestaat uit 12 wervels (T of D 1 tot 12) en vormt de basis van de borstkas. De ribben zijn dan ook bijna allemaal in contact met 1 van deze wervels.

Het bovenste gedeelte van de wervelkolom, vormt de nek-regio. Deze regio omvat 7 wervels (C 1 tot C 7), waarbij deze regio de basis vormt waarop de schedel staat. Een belangrijk kenmerk van deze zone is de beweeglijkheid van de verschillende wervels ten opzichte van elkaar (bewegingsmogelijkheden van het hoofd)

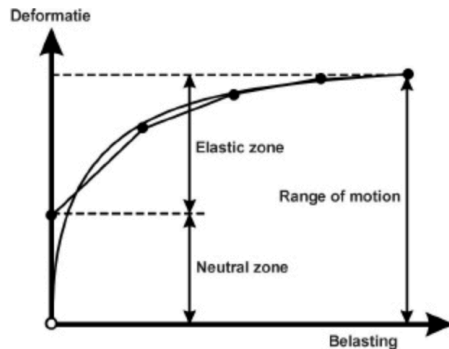
Als we het patroon, waarop de verschillende wervels op elkaar “gestapeld” zijn, merken we een duidelijke “S” of “slinger” achtige vorm op. De structuur van de totale wervelkolom geeft op deze manier een optimale mogelijkheid om drukbelastingen op te vangen.

### 2.2. Afwijkingen van een correcte houding: vaak ook een gevolg van spierspanningen



Indien het bekken, de romp of het hoofd niet gepositioneerd zijn volgens dit “S”-vormig of “slinger”-patroon, krijgen bepaalde regio’s (nek, boven-rug, onderrug, bekken, knieën, ...) het extra zwaar te verduren, waardoor deze zones voortdurend aan een extra belasting onderworpen

zijn. Dit kan klachten of zwakke en sterkere regio's creëren, maar vooral het risico op lokale overbelastingen fel doen toenemen. Verder zijn deze "zwakkere" regio's een grote belemmering om optimaal de ontwikkelde krachten tussen romp en armen enerzijds en anderzijds tussen romp en benen door te geven. Het kunnen aannemen en aanhouden van een optimale, (neutrale) houding is dan ook essentieel om kwalitatief te kunnen bewegen.



Neutraal wordt hierbij omschrijven, als "die stand van gewrichtsvlakken in een gewricht ten opzichte van elkaar, die met een minimale spanning van kapsel, gewichtsbanden en spieren gehandhaafd kan worden (deze stand kan per gewricht verschillen).

Het zich bewust zijn deze neutrale houding en het kunnen behouden van deze lichaamspositie is een belangrijke kerndoelstelling van de optimalisatie van

de werking van de romp, en zal het rendement en de efficiëntie van het verstreken van de spieren die instaan voor de beweging van de romp, of instaan voor het omvangen van externe impactbelastingen op het lichaam (romp) toenemen.

Het verbeteren/onderhouden van deze "houdingspijlers" vormt dan ook de basis en een blijvend aandachtspunt van de training van de romp.

### 3. Mechanische principes:

Het menselijk lichaam, net zoals andere objecten, is op aarde onderhevig aan inwerkende krachten. Veel van de menselijke spieractiviteit is te verklaren vanuit een reactie op deze mechanische krachten.

Daarom is het belangrijk dat we bij enkele belangrijke principes even blijven stil staan.

#### 3a. Boogspanning:



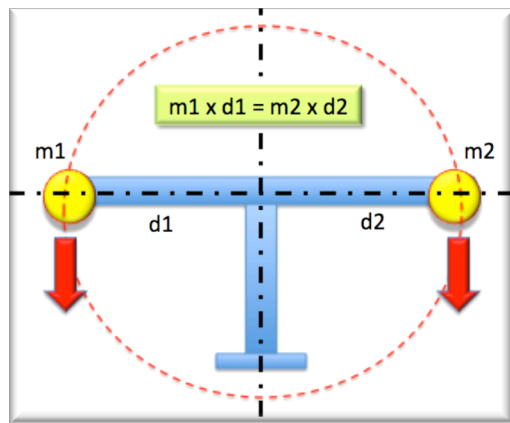
Door de aanwezigheid van de zwaartekracht op aarde heeft elk object de neiging om naar het middelpunt van de aarde getrokken te worden.

Om dit te vermijden, moeten er dus krachten ontwikkeld worden om deze aantrekking (vervorming) tegen te gaan of te compenseren. Aan 1 zijde van het object (zie foto bankje) ontstaan er dus drukkrachten, die 2 punten dicht bij elkaar willen brengen aan de andere zijde, ontstaan er dus trekkrachten, die 2 punten verder uit elkaar willen brengen.

(resultaat: 1 zijde: holling / andere zijde: bolling)

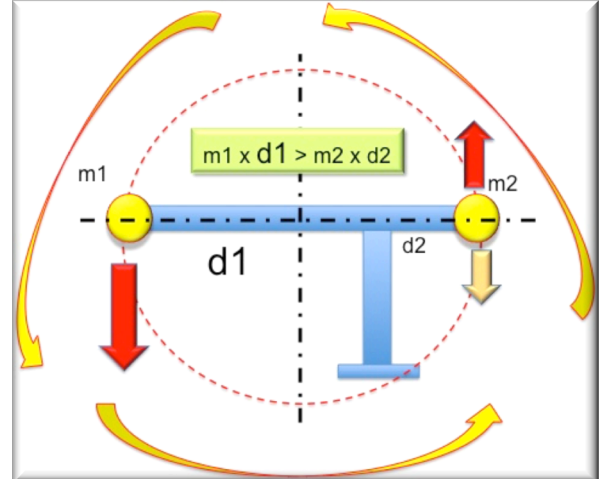
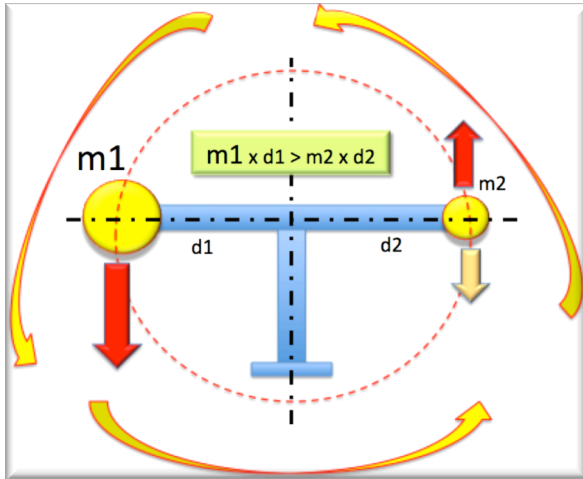
In het menselijke lichaam worden deze krachten opgevangen door bindweefsel en spieractiviteit. Met betrekking tot de romp kan deze, afhankelijk van de uitgangshouding, de neiging hebben te hollen waardoor er extra activiteit van buikspieren nodig is, of de neiging hebben om te bollen, waardoor er extra rugspieractiviteit nodig is. Dit telkens om de gewenste lichaamspositie te kunnen behouden.

### 3b. Rotatie (moment) (onevenwicht):



Een (lichaams-)massa kan omvat worden in 1 punt (cfr. Lichaamszwaartepunt), indien dit punt loodrecht ondersteund wordt, is er geen neiging tot beweging. Indien het lichaam groter is dan 1 punt (wat bijna altijd het geval is), wordt de massaverdeling rond het steunpunt belangrijk om een evenwicht te kunnen behouden. Het evenwicht wordt behouden als het product van de massa en de afstand van de deelmassa tot het steunpunt aan beide zijden van het steunpunt gelijk zijn.

Indien de producten van massa ( $m$ ) en massaverdeling ( $d$ = afstand) ten opzichte van een steunpunt (geldt ook voor ophangingen), niet gelijk zijn, ontstaat er een rotatie (= cirkel-vormige beweging), waarbij het middelpunt van de cirkel het contactpunt is tussen massa en steun. Hierbij wordt de zijde met het grootste product (bepaald door massa  $M_1 \times d_1$  of door afstand  $m_1 \times D_1$ ) (= grootste moment) harder aangetrokken door de aarde. Op deze manier ontstaan er rotaties om een bepaalde rotatie-as.

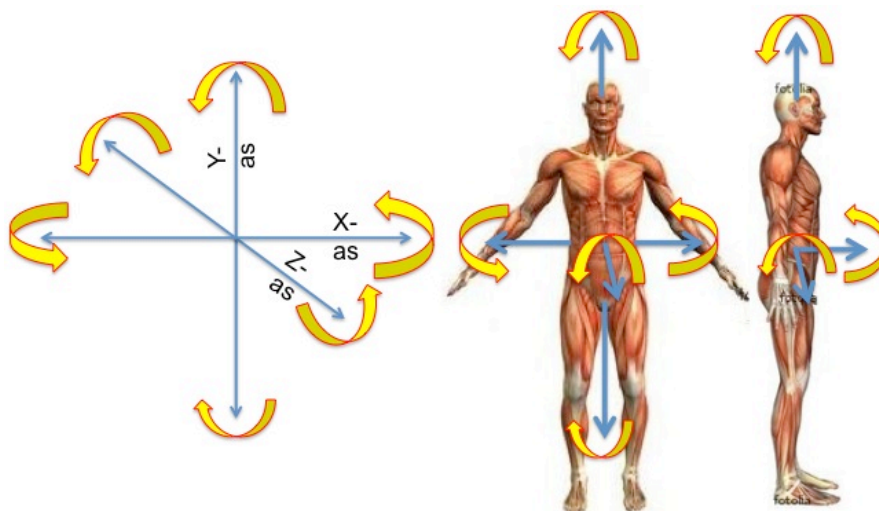


### 3c. Rotatie om bewegings-assen van het lichaam

Tijdens het bewegen, ontstaan er in het menselijke lichaam voortdurend rotatiekrachten. Om een evenwicht of behoud van lichaamspositie te vrijwaren, is er dus een constante spieractiviteit nodig, die deze neiging tot rotatie tegen gaan en/of onder controle houden. We spreken hiervan “rotatie-stabiliteit”. Het aanzetten van beweging (= rotatie), maar zeker ook het tegengaan van rotatie vanuit uitwendige, inwerkende krachten zijn 2 belangrijke functies van rompspieren.

Dezelfde spieren kunnen dus verschillende functies hebben afhankelijk van de kenmerken van de beweging.

Bij het menselijk lichaam is het dus mogelijk om gelijktijdig meerdere “rotatie-neigingen” te hebben rond de verschillende “lichaams-assen” in de “bewegingsruimte”.



#### 4. “Romp”-spieranatomie (Waar ligt wat?):

In punt 2 en 3 hebben we aangehaald dat elk “lichaam” op aarde aan krachten onderhevig is, krachten die de vorm van het lichaam enerzijds en de positie van dit lichaam in de ruimte, anderzijds proberen te beïnvloeden.

De romp van het menselijk lichaam is dan ook als dusdanig opgebouwd om aan deze vereisten te kunnen voldoen. Er zijn (dieper gelegen) rompspieren, die als voornaamste functie hebben, het behoud van een optimale romppositie (cfr. Optimale wervelpositie ten opzichte van elkaar) en andere (meer oppervlakkig) rompspieren die instaan voor het inzetten van een beweging of het weerstaan aan de extra kracht tot mogelijke beweging.

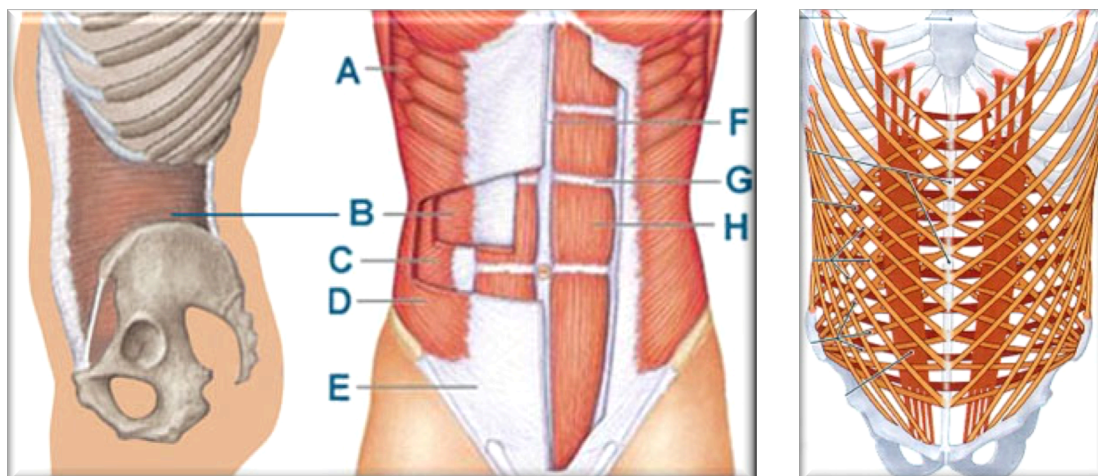
##### 4a. Buikspieren:

Ter hoogte van de buikregio bevindt zich een dieper gelegen spier met een verloop van aan de rugzijde tot aan de middellijn van de buikzijde. Deze spier heet Transversus Abdominis (spier B op onderstaande schets). De belangrijkste opdracht is het langdurig kunnen aanhouden van een optimale romppositie (rompcontrole functie).

De romp moeten kunnen bewegen in diverse bewegingsrichtingen of kunnen weerstaan aan externe krachten komende vanuit verschillende richtingen. Om deze reden zijn er zijn er meerdere spieren verweven met elkaar zowel op buikzijde als ook op rugzijde.

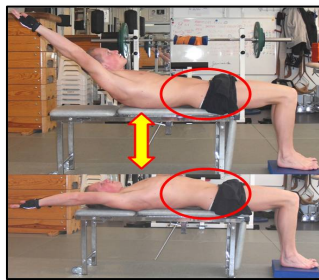
Aan de buikzijde zijn er spieren die instaan voor zij- en/of diagonale buiging, de zogenaamde schuine buikspieren (m. Obliquus externus en internus) en een opvallend aanwezige spier met een verticaal (meer buikig) verloop. (m. Rectus abdominis)

Dit geheel van verschillende spieren is in een complexe structuur verweven, zodat er een diverse bewegingen: lateraal, diagonaal, recht, ... mogelijk zijn, waarbij spieren aan beide zijden van de middenlijn van het lichaam kunnen samenwerken. (vb. ifv rotatiebewegingen)

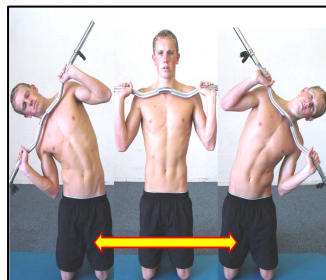
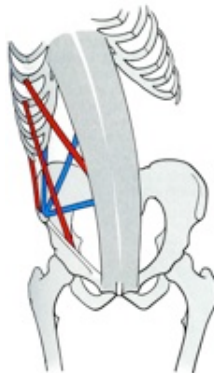


#### 4b.1 Voorbeelden van samenwerking van verschillende buikspieren

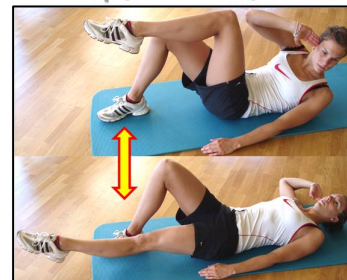
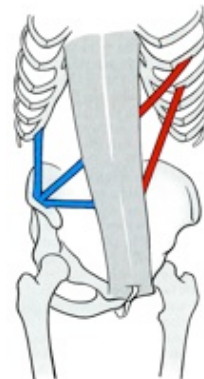
##### BUIGING voorwaarts



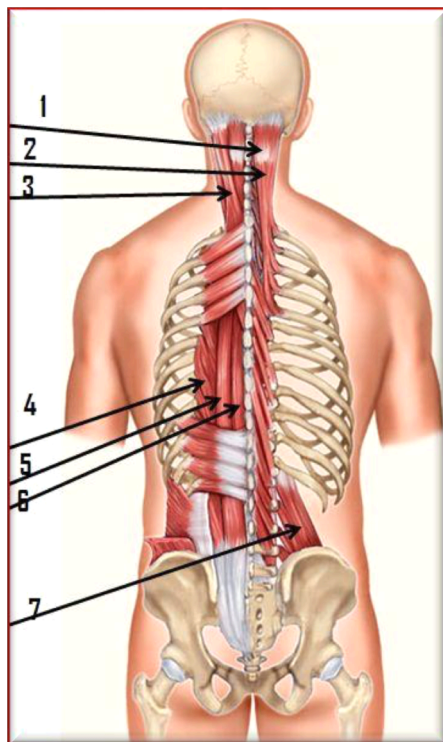
##### Zijwaartse buiging



##### ROTATIE



#### 4.b. Rugspieren:



Een vergelijkbaar verhaal zoals de buikzijde, is ook op te merken bij de spierstructuur aan de rugzijde van de romp. De dieper gelegen, vaak kleinere spieren hebben tot taak om de langdurige positionering van het lichaam te behouden. Om dit te kunnen volbrengen is er een complex netwerk van spieren aanwezig, die een verbinding vormen tussen aangrenzende en naburige wervelstructuren. Eén bekendere spier die zijn verloop kent over bijna de volledige lengte van de rug is de m. Multifidi.

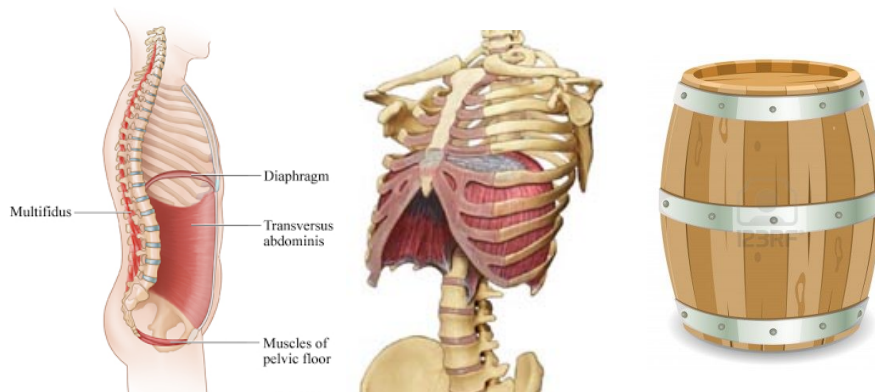
Net als aan de buikzijde is ook de prioritaire doelstelling van de diepere rugspieren om het behoud van de eigen optimale lichaamspositie.

De oppervlakkigere (vaak grotere) rugspieren, staan in voor variatie aan “rugwaartse” strekbewegingen en/of de rugwaartse rotatiebewegingen van de romp. Als ook het weerstaan aan externe krachten, die deze bewegingen proberen te veroorzaken.

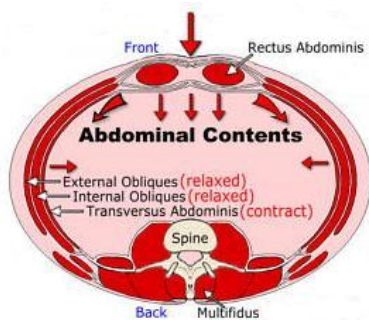
Voor een diepgaandere toelichting bij deze complexe functionele anatomische werking van buik- en rugspieren, verwijzen we u graag naar meer gespecialiseerde literatuur.

#### 4c. “Het deksel en de bodem” van de “rompcilinder” of “diafragma en bekkenbodem”

zij-aanzicht:



Boven-aanzicht



De romp is als een cilinder, zoals een wijnvat, en maar al te vaak wordt onvoldoende stilgestaan bij de functie van het deksel en de bodem van dit vat. Het diafragma of middenrif (verbinding tussen buik- en borstholte) is een heel belangrijke spier, zowel voor ademhaling, maar zeker ook voor rompcontrole.

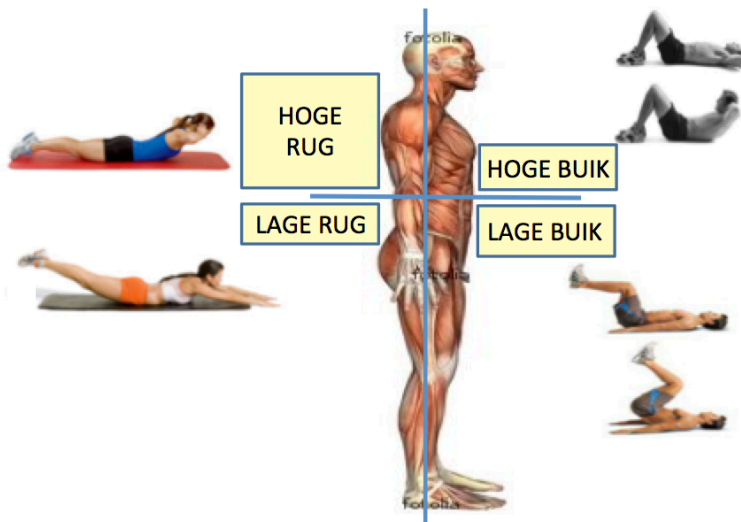
Hierdoor zijn een gecontroleerde ademhaling (via buikademhaling) en een goede rompcontrole onlosmakend met elkaar verbonden. Dus niet enkel voor het behoud van een correcte rompcontrole, maar ook voor een gecontroleerde ademhaling is het dus van groot belang dat me in staat is om de volledige dieper gelegen musculatuur (diepere buikspieren, diepere rugspieren, diafragma via ademhalingsoefeningen) te optimaliseren

Rond de werking van het diafragma in beweging en sport wordt steeds meer bekend. En verwijzen we jullie dan ook graag naar de aanwezige informatiebronnen.

De bodem van deze “cilinder” wordt gevormd door de bekkenbodem spieren. Deze bekkenbodem spieren ontwikkelen, normaal gezien mee met de verbeterde controle van dieper gelegen rompspieren. Indien dit niet het geval is (soms bij meisjes het geval) verwijzen dit dan ook naar gespecialiseerde artsen en fysiotherapeuten.



## 5. De romp: indeling in 4 kwadranten (elk met hun eigen functie en doelbewegingen)



We kunnen de romp niet enkel in de voor- en een achterzijde indelen, waardoor het mogelijk wordt om de romp voorwaarts, rugwaarts, maar ook zijwaarts te bewegen. We kunnen de romp ook indelen in een bovenste deel en een onderste deel, of in een hoger gelegen en lager gelegen gedeelte. Op deze manier kunnen we de romp indelen in 4 kwadranten elk met hun eigen functie en bewegingen.

**Hoge buik:** De buikspierregio die grens aan de ribbenboog heeft voornamelijk de functie om het thoracale gedeelte van de romp samen te brengen (crunch-beweging romp).

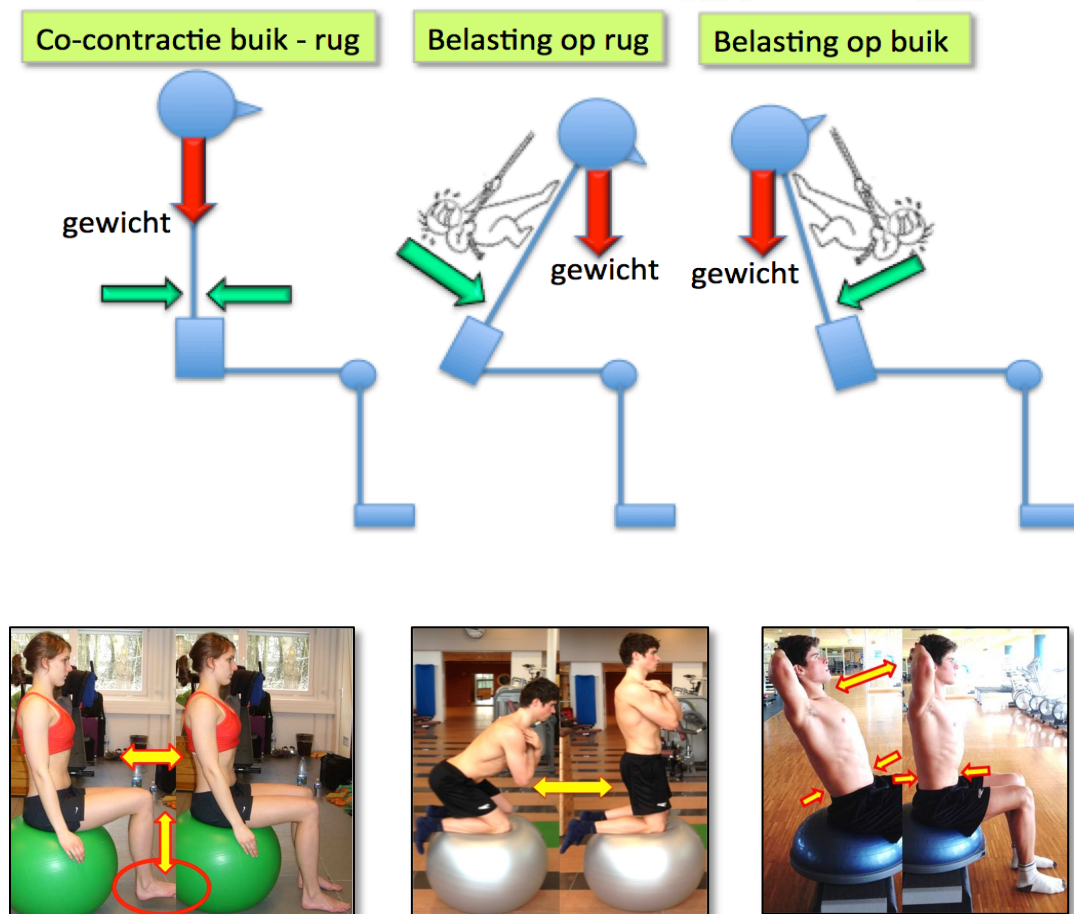
**Lage buik:** het onderste gedeelte van de buik (= gedeelte onder de navelregio), zorgt vooral voor een rugwaartse kanteling van het bekken. Op deze manier ondersteunt het de werking van de bilspieren en kan het een holling van de onderrug tegengaan

**Hoge rug:** De rugspieren ter hoogte van het dorsale of thoracale gedeelte, dienen vooral voor het “uitgroeien” van de romp, het uitstrekken van het bovenste gedeelte van de romp en zijn daarbij de tegenhangers van de bovenste buikspieren of de “hoge buik”. Deze hoge rugspieren zijn ook belangrijk voor de positionering van het hoofd op de wervelkolom

**Lage rug:** De rugspieren van de onderrug of de lumbale regio, kantelen het bekken voorwaarts, en werken op deze manier samen met de iliopsoas. De onderrugspieren liggen in het verlengde van hamstrings en bilspieren. Dit zorgt ervoor dat een goede werking van de onderrugspieren een heel belangrijke bepalende factor is voor de efficiënte werking van heupstrekking (bilspieren en hamstrings).

Verder vormt de samenwerking van lage rug en lage buikspieren een soliede basis waarop de romp (thorax) gepositioneerd is. Op deze manier kan er ook een goede controle van de het lichaamszwaartepunt, wat zich in deze regio bevindt, ontstaan.

## 7. Beweging: Afwisseling tussen buik- en rugspieren: “krachten” op de romp:



Bij het rechtop zitten of staan is er een constante, evenwichtige, gezamenlijke spieractiviteit aanwezig van buik- en rugspieren. Op deze manier kan de romp (met het hoofd) rechtop gehouden worden en zo een “stabiel” antwoord bieden aan de altijd aanwezige zwaartekracht.

Dit evenwicht wordt drastisch verstoord op het moment dat de romp voorwaarts of achterwaarts neigt (Deze beweging wordt omschreven als “inclinieren”: het in zijn geheel zonder bolling of holling van de romp, voor- of achterwaarts bewegen.). Bij het voorwaarts neigen van de romp, worden de rugspieren veel intenser aangesproken om verder voorwaarts neigen te vermijden (langzaam en vertragende meegeven van rugspieren cfr. excentrische werking van rugspieren). Bij het achterwaarts neigen, worden dan weer de buikspieren veel intenser aangesproken. Dit eveneens om verder afwijken van de verticale te rompositie te vermijden of af te remmen (cfr. excentrische werking van buikspieren).

Op deze manier wordt het duidelijk dat er in een lichaam in beweging, steeds een afwisseling en een samenspel noodzakelijk is van diepere buik- en rugspieren in functie van het behoud van de neutrale rompositie, maar ook van de oppervlakkigere en grotere buik- en rugspieren in functie van een variatie in beweging of de constante afremming van de neiging tot beweging.

## 8. De “core” : voorbeelden in “het zwemmen”:

Als we de romp bekijken doorheen een “zwem”-bril, moeten we ons constant de volgende vragen stellen:

1. Welk is de ideale romppositie, die we moeten trachten aan te houden?
2. Welke zijn de bewegingen die actief uitgevoerd dienen te worden vanuit de romp, of ondersteund te worden door de romp?
3. Welke zijn de intense impactkrachten, aan de welke het lichaam tijdens de diverse bewegingen in het water onderhevig is?

Op deze manier wordt het duidelijk de “de regio van de romp” belangrijke functies te vervullen heeft. Deze functies kunnen we omschrijven als belangrijke en specifieke doelstellingen van “rompspiero-training”:

### - Functie 1:

Het behoud van een bepaalde lichaamspositie: co-contractie van buik en rugspieren

### -Functie 2:

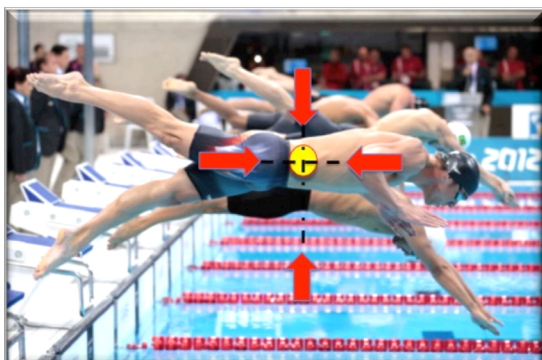
Het weerstaan aan (intense) externe krachten, die inwerken op het lichaam, ook wel omschreven als “het onder externe spanning kunnen aanhouden van een bepaalde vorm”, kortweg “vormspanning”

### - Functie 3:

het actief kunnen uitvoeren van bepaalde buig-, strek, en rotatiebewegingen van romp (en bij uitbreiding het hele lichaam)

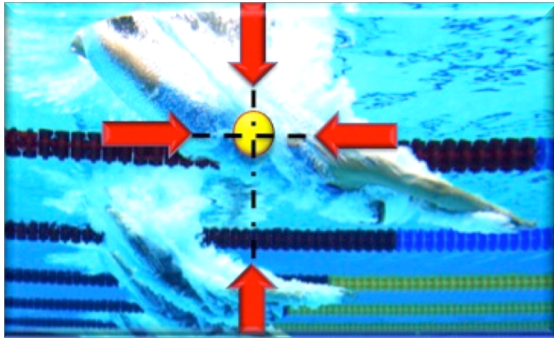
Hierbij zullen we een aantal lichaamsposities en bewegingen bij de “zwemsport” bekijken:

### 8.1. startbeweging:



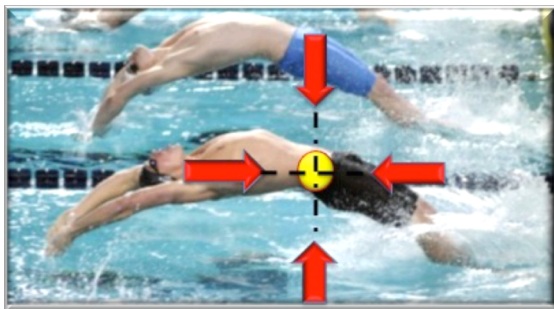
Co-contractie van buik- en rugspieren tijdens afstoot en zweeffase

(De strekking van de romp vanuit startpositie op startblok gaat deze afbeelding, chronologisch nog vooraf)



De entry in het water vanuit de zweeffase:

De romp is onder hevig aan een zeer grote compressie kracht. De buikspieren dienen een grote spier-activiteit te ontwikkelen om aan deze impactkracht te kunnen weerstaan, en hieruit de 1<sup>e</sup> been-kick te kunnen ondersteunen.



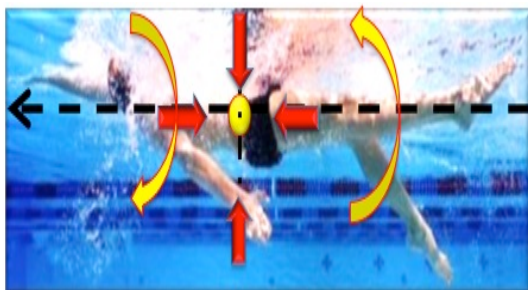
De rugspieren dienen heel actief een grote holling van de romp tot stand te brengen. Vervolgens dient er een directe overgang te gebeuren naar een kortstondige co-contractie tussen buik- en rugspieren om deze lichaamspositie tussen aanhouden.

## 8.2. vrije slag:



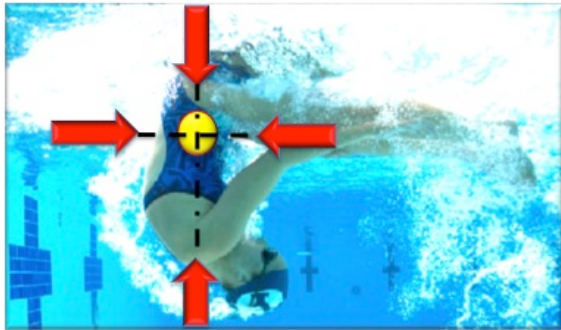
Tijdens de vrije slag zijn er constante rotatiekrachten om de lengte-as van het lichaam aanwezig. Deze rotatiekrachten dienen enerzijds actief ontwikkeld te worden, bij de inzet van elke armbeweging, anderzijds tegengewerkt te worden om romp een evenwichtige rotatie te kunnen laten maken om haar eigen lengte as. Arm- en beenbewegingen ondersteunen deze rotatie.

## 8.3. rugslag:

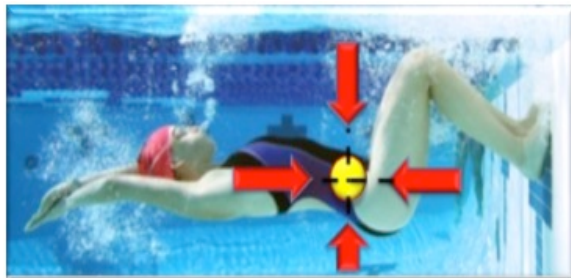


Vergelijkbaar bij de vrije slag, zijn er bij de rugslag slag ook dergelijke constante rotatiekrachten om de lengte-as van het lichaam aanwezig. Deze rotatiekrachten dienen enerzijds actief ontwikkeld te worden, bij de inzet van elke armbeweging, anderzijds om een vergelijkbare manier tegengewerkt te worden om romp een evenwichtige rotatie te kunnen laten maken om haar eigen lengte as. Arm- en beenbewegingen ondersteunen deze rotatie

#### 8.4. keerpunt:

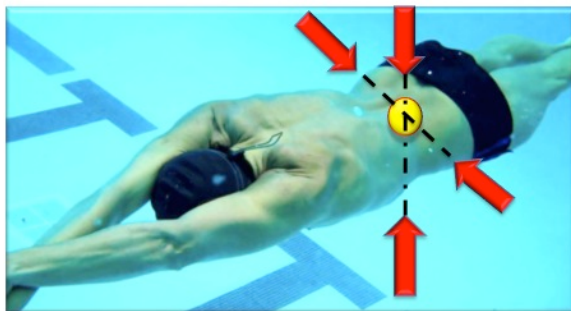


Bij de inzet van het keerpunt, dienen de oppervlakkige buikspieren een heel actieve rompbuiging tot stand te brengen. Deze rompbuiging zal vervolgens direct gevolgd worden door een actieve rompstrekking om de romp terug in haar neutrale positie te brengen (= voorbereiding afstootfase).

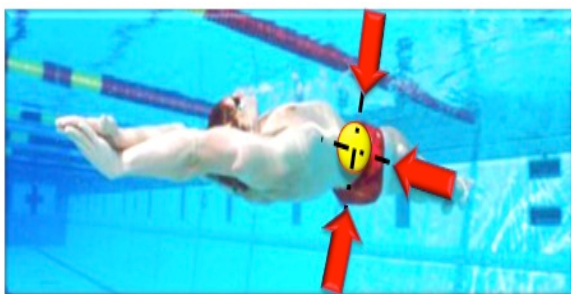


Tijdens de actieve afstootfase, dient er een belangrijke co-contractie tussen buik- en rugspieren gehandhaafd te worden. (geen bolling, noch holling van de onderrug). Dit is noodzakelijk om een optimale (rendement) strekking van de benen (heup en knieën) mogelijk te maken.

#### 8.5. onderwaterfase:



Tijdens de pijlfase in buiklig, dient er een optimale co-contractie tussen buik en rugspieren ontwikkeld te worden, zodat een optimale gestroomlijnde lichaams-(romp)positie aangehouden kan worden (geen bolling, geen holling)



Tijdens de pijlfase in ruglig, dient er een optimale co-contractie tussen buik en rugspieren ontwikkeld te worden, zodat een optimale gestroomlijnde lichaams-(romp)positie aangehouden kan worden (geen bolling, geen holling)

## 9. Core-oefeningen met een bepaalde doelstelling:

Uit voorgaande blijkt dus dat we met de rompspiieren, 3 doelstellingen kunnen nastreven (zie hoger, kader). Elk van deze doelstellingen heeft zijn beoogde resultaat, waarbij we meermaals aangehaald hebben dat een lichaam prioritair in staat moet zijn om haar eigen optimale lichaamspositie aan te nemen en langdurig aan te houden. Dit alles wordt verzorgd door de kleinere en vaak dieper gelegen buik- en rugspieren.

Indien deze spieren hiertoe niet of onvoldoende in staat toe zijn, zal deze handhaving van lichaamspositie (noodgedwongen) voor een groot gedeelte overgenomen moeten worden door de grotere meer oppervlakkige musculatuur.

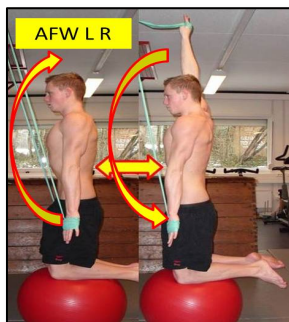
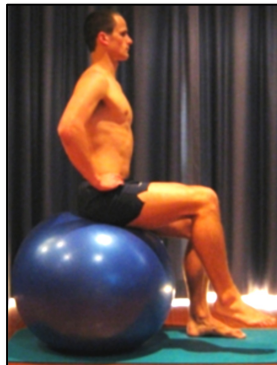
Met als gevolgen:

- zeer moeilijk soepel bewegen (te veel vormspanning)
- dit kost zeer veel energie (grote spieractiviteit kost energie)
- niet langdurig vol te houden
- minder optimaal kunnen bewegen, omdat de "bewegende" spieren een "houdings- en postuur" functie, nood gedwongen moet uitvoeren.

Hierdoor moeten we zowel in trainingsdoelstellingen van de oefenprogramma's als ook in de keuze van de rompoefeningen, steeds vertrekken vanuit de gekozen doelstelling van het programma:

- Verbeteren van het postuur en de co-contractie
- verbeteren van de mogelijkheid om te weerstaan aan interne (rotatie)-krachten
- het actief en snel een bepaalde beweging kunnen uitvoeren

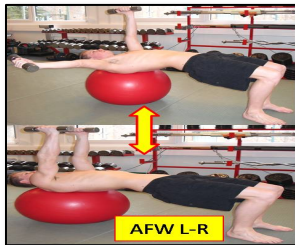
### 9.1 Kenmerken Oefeningen ifv co-contractie buik- en rugspieren



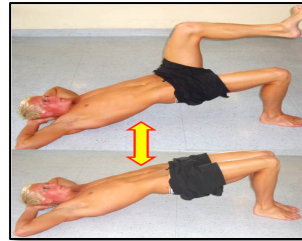
## 9.2 Kenmerken van oefeningen in functie van rotatie-stabiliteit

De “evenwichts-positie” van het lichaam wordt verstoord door arm- en of beenbewegingen. Op deze manier ontstaat er een rotatiekracht op de romp, die op een actief, gecontroleerde manier moeten tegengegaan worden.

### rotatiestabiliteit vanuit armen



### rotatiestabiliteit vanuit benen



### Rotatiestabiliteit vanuit combinatie van armen en benen



## 9.3 Oefeningen Statisch versus Dynamisch

Zoals hoger besproken hebben de oppervlakkige, grotere buik- en rugspieren een dubbele functie, enerzijds het actief kunnen uitvoeren van een rompbeweging en anderzijds het actief kunnen weerstaan aan externe (rotatie)-krachten

### 9.3.1. Buikspieren: beweging en vormspanning (=weerstand aan externe krachten)



### 9.3.2. Rugspieren: beweging en vormspanning (=weerstand aan externe krachten)



### 9.3.3. Buik + rugspieren: beweging en vormspanning (=weerstand externe krachten)



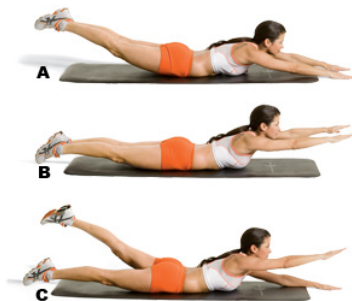
## 9.4. Rotatiebeweging versus rotatie-stabiliteit

Verschillende oppervlakkige buik- en rugspieren, die samenwerken kunnen een rotatiebeweging (voorwaarts: buik / rugwaarts: rug) tot stand brengen. Deze zelfde oppervlakkig samenwerking, kan ook weerstand bieden aan externe rotatiekrachten.

### 9.4.1.. “Buikspieren in rotatiebeweging” versus “buikspieren in rotatie-stabiliteit”



### 9.4.2. “Rugspieren in rotatie-beweging” versus “rugspieren in rotatie-stabiliteit”



## 10. Besluit:

Via deze tekst hebben we getracht om op een visuele manier aan te tonen, dat bij er de werking van buik- en rugspieren een bepaalde structuur (indeling) op te merken valt. Deze indeling van rompspieroerking wordt bepaald door de ligging en de functie van de diverse buik- en rugspieren. Het kunnen aanhouden van de eigen lichaamspositie, het actief kunnen buigen en strekken (= actief bewegen) en het actief kunnen weerstaan aan externe krachten, die mogelijk tot een ongewenste rotatiebeweging kunnen leiden zijn belangrijke doelstellingen van de rompspieren.

De inhoud van een “core”-programma is dus ook veeleer het gevolg van een keuze in functie van deze 3 doelstellingen, eerder dan een verzameling van “goede of zware oefeningen”. Dit alles hebben we op een visuele manier gelinkt aan bewegingen en posities in de zwemsport.