

Groei en ontwikkeling van kinderen en jongeren:

“De invloed op fysieke - en trainingsbelastbaarheid.”

1. Intro:

Als fysieke begeleider van de topsport-afdeling van de Vlaamse Zwemfederatie en lid van de adviesgroep “Bewegingsplatform” van BLOSO-Afdeling-Topsport van de Vlaamse Gemeenschap, ben ik met genoegen ingegaan op de uitnodiging van het bestuur van NVVZT om op jullie clinic, een uiteenzetting te komen geven over fysieke ontwikkeling bij kinderen en jongeren, en de gevolgen dat dit met zich meebrengt op de fysieke “bewegings”-mogelijkheden en trainingsbelastbaarheid van deze leeftijdsgroepen (met weerspiegeling op de specifieke zwemsituatie). Het is mij dan ook een genoegen te horen dat jullie vereniging, talloze positieve reacties van enthousiaste coaches, gekregen heeft, in navolging van deze presentatie. (november 2012, Brakel).

Hieruit volgend, heeft het bestuur van NVVZT, me de vraag gesteld om over dit boeiende onderwerp een korte artikelenreeks op te maken. Waarbij vooral het praktische karakter van dit onderwerp voor jullie, als coaches en begeleiders, van deze leeftijdsgroepen primeert.

2. Het lichaam van kinderen en jongeren verandert voortdurend:

Als jullie aan het werk zijn met kinderen en jongeren, merken jullie zeker op dat ze fysiek, mentaal en sociaal, enorme veranderingen ondergaan. Dagelijks zijn jullie toeschouwers op de eerste rij van dit vreemde spektakel! Er is een opvallende verscheidenheid in het fysieke groeiproces van jongeren. Sommigen beginnen op een bepaalde leeftijd beduidend sneller te groeien dan hun leeftijdsgenoten. Anderen beginnen opvallend meer spiermassa te ontwikkelen dan hun trainingsmaatjes. Nog anderen verliezen ontegensprekelijk hun vroegere mobiliteit, wat in een sport als zwemmen zeker negatieve gevolgen heeft op hun techniek in het water. Vele coaches stellen zich dan ook de vraag: “Wat gebeurt hier allemaal? Een paar maanden geleden ging het allemaal nog zo goed en nu is het echt werken in het water. Wat kunnen we hier aan doen?”

Waar ligt nu de link tussen groei en fysieke activiteit of training bij kinderen en jongeren? Misschien op het eerste zicht twee aparte werelden, die soms liefst zo ver mogelijk uit elkaars buurt blijven. Maar ze zijn echter onlosmakend met elkaar verbonden. Een belangrijke link is “energie”! Zowel fysieke groei alsook training vragen veel energie van het jonge lichaam. Deze energie kan maar één maal gebruikt worden. Het is dus een strijd tussen energie voor groei en herstel versus energie voor zwem en-, of fysieke trainingen.

Het is dus belangrijk te weten tijdens welke ontwikkelingsfasen van het fysieke maturatieproces (= synoniem voor fysieke ontwikkeling), het lichaam voor zichzelf extra energie nodig heeft om te kunnen groeien en in welke fasen de jongeren over extra energie kunnen beschikken om de trainingsbelasting (o.a. het zwemmen en fysieke trainingen) te laten toenemen.

Een tweede gevolg van groei, is dat de spieren van een steeds-“groter”-wordend lichaam een steeds grotere kracht dienen te ontwikkelen, dit om de langere wordende armen en benen (cfr. negatieve

hefboomwerking) tegen een grotere weerstand (water) te bewegen.

Als we weten hoe spieren “groeien” of hoe spieren het “slachtoffer” kunnen zijn van een groeiend lichaam, dan kunnen we hier als coaches ook meer en beter op inspelen via aangepaste (zwem- en fysieke) trainingen.

We kunnen op deze manier ook een antwoord geven op de vragen:

- Krachttraining bij jongeren? Kan dat? Zo ja, wat voor soort krachttraining?
- Coördinatie-training bij kinderen en jongeren? Wat zijn de kenmerken?
- Lenigheidstraining en stretching? Wat? Wanneer? Wanneer de beste resultaten?
- Is rompcontrole en “core-stability” hetzelfde als krachttraining voor armen en benen?
- Wanneer kunnen we dit alles het beste plannen doorheen de verschillende ontwikkelingsfasen van jonge zwemmers?

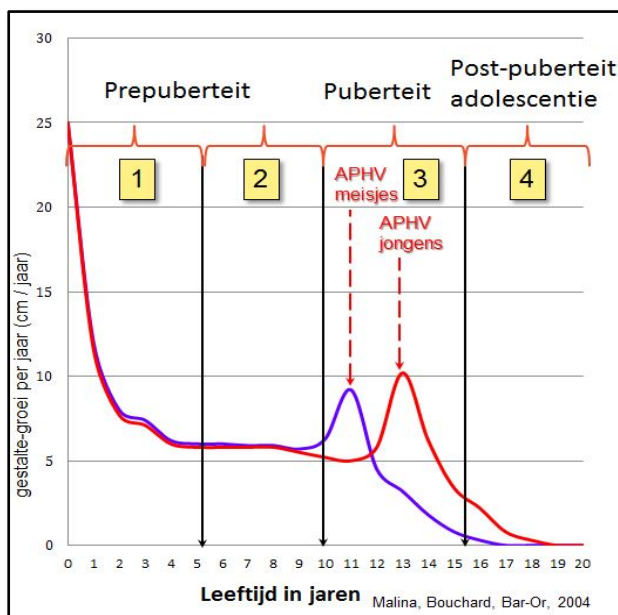
Om mogelijke antwoorden te geven op deze vragen, is het belangrijk dat we in dit eerste artikel toch even stil staan bij enkele kenmerken en gebeurtenissen van het fysieke groeiproces van kinderen en jongeren.

3. Gestalte-groei:

Fysieke groei is een complex proces waarin de toename van het gestalte en de lichaamsmassa, twee van de bekendere parameters zijn. Dit ontwikkelingsproces verloopt volgens specifieke achtereenvolgende stappen, waarbij het lichaam ongelijkmatig, maar progressief ontwikkelt tot haar finale gestalte en vorm. In het proces van gestalte-toename kunnen we een aantal fases onderscheiden. Deze opeenvolgende fases zijn vergelijkbaar bij jongens en meisjes. Enkel bij meisjes beginnen deze fases op een jongere leeftijd dan bij jongens. Dit is vooral het gevolg van hormonale veranderingen, die zich vanaf de puberteit verschillend manifesteren tussen beide geslachten. (voor de geïnteresseerden verwijz ik graag de naar betrokken vakliteratuur).

Om het overzicht zeker niet te verliezen, schetsen we hier enkel de belangrijkste “groei”-fasen:

Afbeelding nr. 1



Fase 1: 0 tot 5 - 6 jaar

Biologische groei (van verwekking tot stabiele groei) (incl. 1^e groeispuurt)

Fase 2: 6 tot 11 - 12 jaar

Fase van motorische ontwikkeling

Fase 3: 11 tot 15 jaar

Fase van 2^e groeispuurt bij meisjes

Fase 3: 12 tot 16 jaar

Fase van 2^e groeispuurt bij jongens

Fase 4: 15 tot 18 jaar:

Fase van verminderde groei + intensere spierontwikkeling bij meisjes

Fase 4: 16 tot 20 jaar:

Fase van verminderde groei + intense spierontwikkeling bij jongens

De fase hier op volgend is geen onderdeel meer van het fysieke ontwikkelingsproces, maar wel belangrijk in sport en fysieke activiteit:

Fase 5: 18 tot 23 jaar: Fase van maximale fysieke prestatiecapaciteit bij vrouwen

Fase 5: 20 tot 27 jaar: Fase van maximale fysieke prestatiecapaciteit bij mannen

In het totale groeiproces kunnen we dus 2 fases onderscheiden van “stabiele of beperkte” gestalte groei (fase 2 en 4), en 2 fases van versnelde gestalte groei (fase 1 en 3).

De leeftijden, die weergegeven zijn in de grafische voorstelling kunnen echter zowel bij jongens als bij meisjes licht variëren.

4. Moment van maximale groeispuurt (Approximate Peak Height Velocity (APHV))

Tijdens het groeiproces van geboorte tot het finale gestalte kunnen we twee ontwikkelingsfasen van versnelde groei (groeispuurt) onderscheiden. De eerste groeispuurt vindt plaats tijdens de twee eerste levensjaren na de geboorte, waarbij er een lengte-groei tot 25 cm per jaar kan opgemeten worden. Daar fysieke activiteit tijdens deze leeftijdsfase niet sport-relevant is, gaan we er hier in deze artikelenreeks niet verder op in.

De tweede groeispuurt, tijdens de puberteit, is voor coaches een veel relevantere ontwikkelings- of maturiteitsfase. Bij meisjes vindt deze fase meestal plaats van 11 tot 15 jaar, bij jongens iets later, nl. van 12 tot 16 jaar.

Tijdens deze tweede groeispuurt, ondergaat het lichaam een versnelde toename van gestalte, gewicht en een verandering van lichaamssamenstelling. Deze periode kan bij sommige jongeren heel intens plaats vinden, bij anderen veel geleidelijker verlopen. Deze fase van versnelde gestaltegroei bereikt haar maximum op het (theoretische) moment dat in de Engelstalige literatuur weergegeven wordt als “Age of Peak Height Velocity”. (APHV)

APHV is een biologische maturiteits-indicator, die het theoretische moment (uitgedrukt in decimale leeftijd vb. 12,8 jaar) van de maximale groeisnelheid (van de tweede groeispuurt) weergeeft. APHV kan voor meisjes optimaal voorspeld worden tussen de leeftijd van 9 tot 13 jaar, en voor jongens tussen 12 tot 16 jaar.

Om het “APHV-moment” te bepalen zijn er enkele eenvoudige lichaamsmetingen vereist, zoals het gestalte in stand, het gestalte in zit, de beenlengte (= gestalte in stand – gestalte in zit), het lichaamsgewicht, het geslacht en de decimale-leeftijd-op-moment-van-meting.

Om deze APHV-berekening nog gebruiksvriendelijker te maken, hebben medewerkers van de Canadese universiteit van Saskatchewan een estimatie-robot als web-applicatie ontwikkeld, waarbij je de gevraagde gegevens simpelweg kan ingeven en waaruit vervolgens de correcte APHV van het betrokken kind/jongere dadelijk weergegeven wordt.

(http://taurus.usask.ca/growthutility/phv_ui.cfm?type=1)

Op basis van de APHV-bepaling, kan men ook een onderscheid maken tussen vroeg, normaal of laat mature jongeren. Meisjes zijn “vroeg” matuur indien hun APHV vroeger ligt dan de leeftijd van 11 jaar en “laat” matuur met een APHV ouder dan 13 jaar. Jongens gaan meestal iets later doorheen hun 2e groeispuurt en worden als “vroeg” matuur bestempeld, met een APHV van jonger dan 13 jaar en als “laat” matuur, met een APHV ouder dan 15 jaar.

Naast de APHV-berekening, hebben deze onderzoekers, gelijktijdig een berekeningsmodel ontwikkeld om een predictie van het finale, volwassen gestalte te voorspellen.

Een bijkomende lichaamsmeting, die zeer relevant is voor zwemmen, is de meting van de spanwijdte (= afstand tussen uiteinde van de langste vingers, indien men de beide armen, gestrekt, in het verlengde van de schouder-as houdt). Omdat in zwemmen, zaken als slaglengte en slagfrequentie dagelijks gebruikt worden, is het belangrijk om een zicht te krijgen op de ontwikkeling van de spanwijdte van jongeren. Zo kan men constateren dat er jongeren zijn die, ondanks een hun eerder beperktere gestalte toch een duidelijk grotere spanwijdte hebben. Bij elite-zwemmers worden regelmatig opvallend grotere spanwijdtes gemeten, dan hun gestalte. Wat zeker positief bijdraagt tot hun fysieke prestatiecapaciteiten. (in de totale populatie zijn het gestalte en de spanwijdte +/- gelijk).

Onze ervaring, met het systematisch bijhouden van deze lichaamsmetingen van een groep jongeren, die we dagdagelijks begeleiden op de Vlaamse Topsportschool zwemmen, is dat de predictie weergegeven door deze formules licht kan schommelen. Desondanks geeft deze berekening een vrij stabiele voorspelling weer van zowel de APHV, als ook van de predictie van het finale gestalte (zeker, indien jongeren reeds het moment van APHV bereikt hebben (lees: ouder zijn dan hun voorspelde APHV leeftijd).

In de praktijk gebruiken we de APHV-berekening vooral om een globaal beeld te krijgen van de algemene fysieke belastbaarheid van jongeren. Op het moment dat de jongeren zich rond hun APHV-leeftijd bevinden (meisjes van -1jaar tot +1 jaar t.o.v. hun APHV en jongens van -1 jaar tot +2 jaar t.o.v. hun APHV), is het duidelijk merkbaar (en ook beschreven in de literatuur) dat hun algemene fysieke belastbaarheid, opvallend afneemt. We stellen hierbij de volgende zaken vast: een verhoogde blessuregevoeligheid, een verminderde mobiliteit, een verminderd coördinatievermogen, een verminderde controle ter hoogte van schouder- en heupregio, een verminderde stabiliteit in het water (deze laatste bevinding op basis van info van de zwemcoaches).

5. Zenuwstelsel en spierstelsel: belangrijke onderdelen van het bewegingsapparaat

Om te kunnen bewegen hebben we in het lichaam een aantal belangrijke elementen nodig:

- botten: vormen een rigide skelet-structuur, dat in haar geheel de vorm en het gestalte van het lichaam weergeeft
- spieren: weefsel dat via "samentrekking of ontspanning", bewegingen van een deel of het gehele lichaam kan uitvoeren.
- een zenuwstelsel: dat beschouwt kan worden als "een snelwegennet van elektrische signalen tussen de hersenen en de rest van het lichaam", waarbij er voortdurend een continue, intense en pijlsnelle informatie-uitwisseling plaatsvindt. Zo kunnen er vanuit de hersenen(*) signalen (prikkeling) gegeven worden aan de spieren om samen te trekken of te ontspannen.
- energie: die de spieren en het zenuwstelsel nodig hebben om te kunnen functioneren. (De topic "energie" zullen we in deze artikelenreeks niet verder beschrijven).

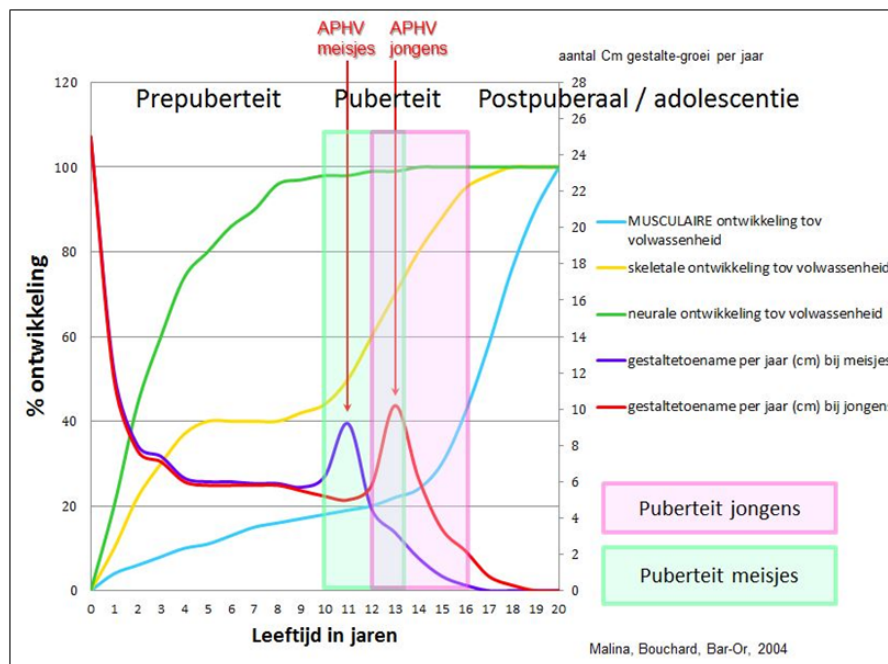
Indien we de betrokkenheid van het zenuwstelsel kunnen weergeven als "neuro-" en het geheel van spieren als "musculair" kunnen omschrijven, kan men een beweging van een deel of het gehele lichaam, samenvatten als de resultante van een neuromusculaire activiteit.

Bijgevolg kunnen we het fysieke ontwikkelingsproces omschrijven als een verandering van deze verschillende onderdelen. In dit artikel beperken we ons tot een algemene schets van de neurologische (zenuwstelsel) en musculaire (spierstelsel) ontwikkeling ten opzichte van de gestalte groei van het jonge lichaam.

*: bij reflexmatige bewegingen kan het signaal ook afkomstig zijn van andere plaatsen in het lichaam, dan de hersenen (vb. ter hoogte van de rug)

6. Motorisch gunstige ontwikkelingsfase (6 – 10 jaar meisjes / 6 – 12 jaar jongens)

In onderstaande grafische voorstelling, is het ontwikkelings- en veranderingsproces geschetst van het gestalte, de neurale ontwikkeling en de musculaire groei vanaf de geboorte tot het volwassen stadium. Dit alles in relatie tot de gestaltegroei per jaar.



Afbeelding nr. 2

De groene curve geeft de mate van neurale ontwikkeling weer. Opvallend bij deze “neurale curve” is dat reeds op een jonge leeftijd van 6 à 7 jaar, al ongeveer 90% van het totale zenuwstelsel volledig ontwikkeld is. Dus de aansturing van de spieren en de informatie-uitwisseling tussen het centraal zenuwstelsel en de rest van het lichaam, is reeds op deze jonge leeftijd zeer functioneel bruikbaar. Gelijktijdig merken we op dat de andere twee parameters (gestalte-groei en ontwikkeling van spiermassa)aan slechts een eerder lage en stabiele snelheid toenemen.

Dit brengt kinderen, in de leeftijdsgroep tussen 6 jaar en 11-12 jaar (aanvang van de tweede groeispuurt), in een gunstige “fysieke bewegingssituatie”. In deze fase beschikken ze over:

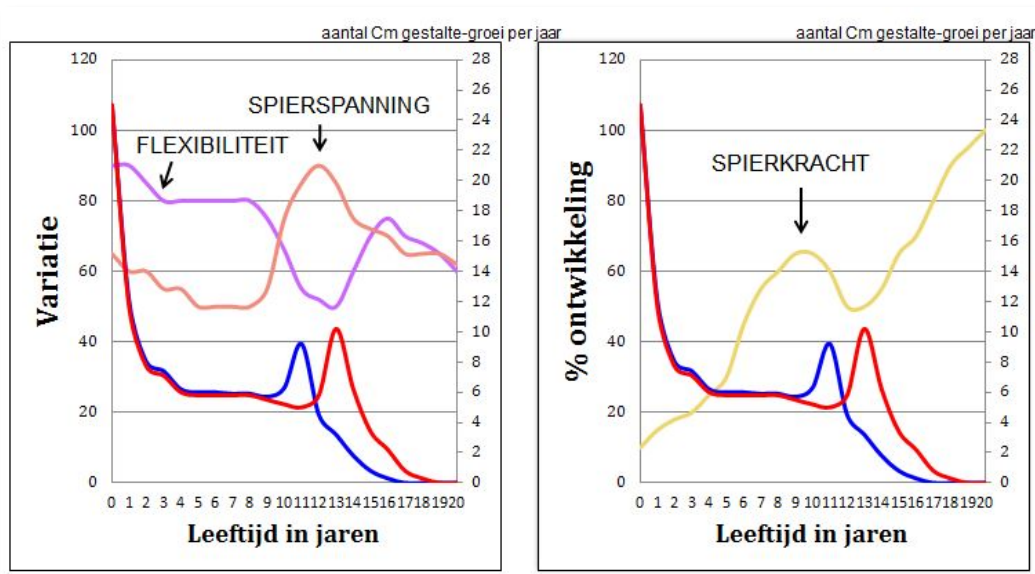
- een bijna volledig ontwikkeld zenuwstelsel.
(aansturing spierwerking, informatieverzameling over spierwerking en omgeving).
- een “klein” gestalte, met beperkte lengte van ledematen (= korte, gunstige hefboomwerking).
- een beperkte, maar “stabiele” hoeveelheid spiermassa.
- minimale negatieve effecten van hormonale inwerking (vergelijkbare lichaamssamenstelling tussen jongens en meisjes in deze leeftijdsgroep)
- een overschot aan energie, die aangewend kan worden voor beweging en sport.

Deze gunstige combinatie van factoren, laat kinderen in deze leeftijdsgroep toe om een volledig gamma van nieuwe bewegingspatronen aan te leren. Voor de sport betekent dit, dat kinderen (zwem)technische vaardigheden goed kunnen aanleren en heel ontvankelijk zijn voor veranderingen in hun bewegingstechnieken. Dit proces wordt positief ondersteund omdat deze kinderen met slechts een beperkte krachtontwikkeling, hun relatief “lichte” lichaam met haar korte ledematen, doorheen de ruimte (lees: water) kan laten bewegen.

Tevens ondervinden kinderen relatief weinig weerstand van stramme en/of te korte spieren. De interne (spier)weerstand om te bewegen is dus relatief laag. Dit laatste heeft een heel duidelijk positief effect op hun bewegingsmobiliteit.

7. Spierspanning en groei

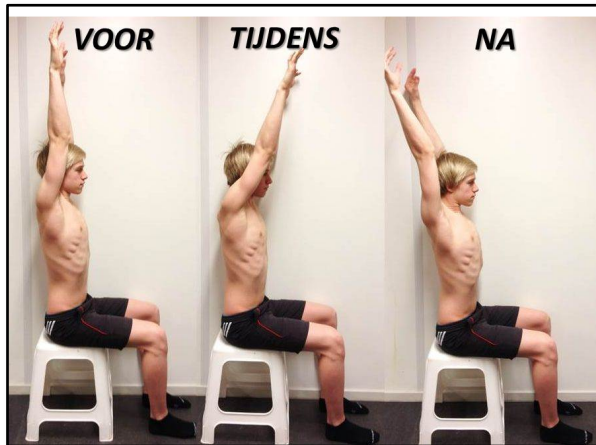
In de grafische voorstelling bij paragraaf 6, wordt de spierontwikkeling weergegeven door de blauwe curve. Het is duidelijk zichtbaar dat de versnelde ontwikkeling van spiermassa pas aanvangt tijdens het tweede deel van de groeisput. Waarbij er een duidelijke chronologie gerespecteerd wordt, van eerst een toename van gestalte (= groeisput) en vervolgens een toename in lichaamsmassa. (“height-peak” gevolgd door “weight-peak”). Afhankelijk van de hormonale verschillen tussen meisjes en jongens, zal de gewichtstoename bij meisjes procentueel gezien meer vetmassa omvatten dan deze bij jongens. Jongens zullen relatief gezien meer spiermassa (vetvrije massa) ontwikkelen. Voor verder gedetailleerde informatie omtrent de fysieke maturatieverschillen tussen beide geslachten verwijs ik hierbij naar de betrokken vakliteratuur.



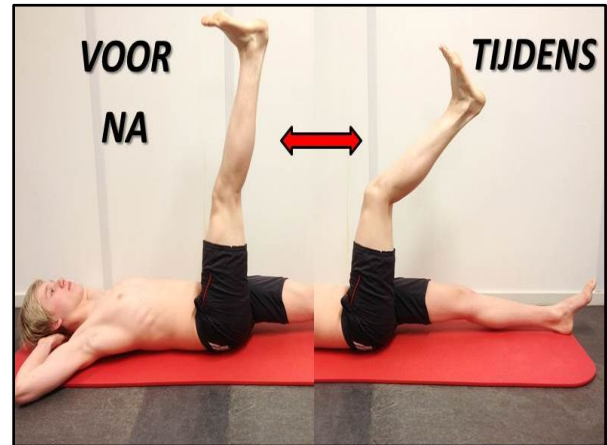
Afbeelding nr. 3

In de bovenstaande grafische voorstelling wordt in de linkse voorstelling een globaal beeld geschetst van de verhouding tussen algemene flexibiliteit en spierspanning tijdens het maturatieproces. Opvallende vaststelling is dat er tijdens de tweede groeisput een duidelijke stijging van algemene spierspanning optreedt, ten gevolge van lengte-groei van de botstructuren, met hieraan gekoppeld een duidelijke afname van de algemene flexibiliteit. Dit heeft een duidelijk negatieve invloed op het bewegingsbereik van diverse gewrichtsstructuren. De rechter grafische voorstelling toont aan er dat twee fases zijn van “verhoogd, bruikbaar krachtpotentieel”.

Hieronder vinden jullie een realistische voorstelling van 2 basisbewegingen (voor-, opwaarts brengen van de armen (afbeelding nr. 4) en strekken van het kniegewricht (afbeelding nr. 5)), waarbij de invloed van toegenomen spierspanning ten gevolge van gestaltegroeï duidelijk weergegeven wordt voor, tijdens en na de groeispuurt.



Afbeelding nr. 4



Afbeelding nr. 5

Het is maar al te duidelijk dat deze beperkingen in bewegingsbereik ter hoogte van schouder- (romp) en heup- (been) regio, belangrijke ongunstige consequenties hebben op de correcte uitvoering van de verschillende zwemtechnische bewegingen.

Bijkomend gegeven is dat het lichaam veel meer energie dient te besteden aan het overwinnen van interne weerstanden (cfr. agonist-antagonist principe). Aangezien het lichaam tijdens de groeispuurt haar steeds langer wordende armen en benen (grotere hefboomwerking), dient te verplaatsen met op dat moment slechts een heel beperkte extra hoeveelheid spiermassa, is dit vanuit mechanisch standpunt een opvallend groot nadeel. Jongeren beschikken tijdens de groeispuurt niet alleen over minder "bruikbare"-energie voor fysieke activiteit. De aanwezige energie wordt eerst aangewend voor het eigen ontwikkelingsproces. Ze dienen ook nog eens extra energie te besteden om de fel toegenomen interne (spierweerstand) en externe (hefboomwerking) weerstanden te overwinnen.

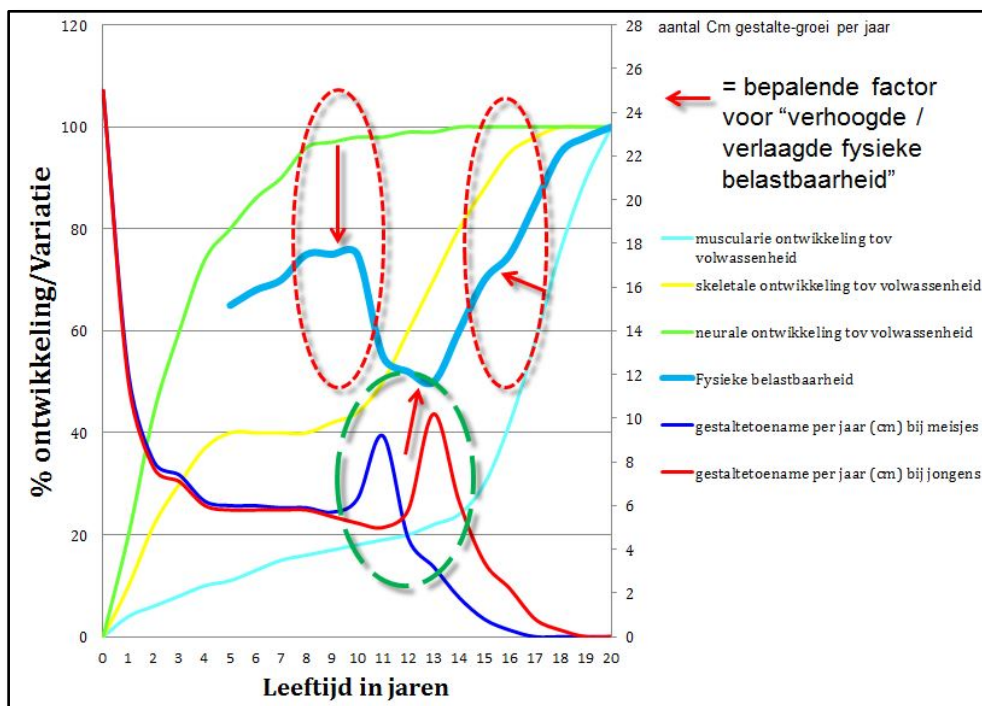
8. Musculair gunstige ontwikkelingsfase (15-18 jaar meisjes / 16 – 20 jaar jongens)

Vanaf het laatste deel van de groeispuurt en de hier op volgende ontwikkelingsfase, bouwt het lichaam progressief meer spierweefsel op (zowel in volume als in spierlengte). Dit is gunstig voor het krachtpotentieel van de verschillende spieren en ook voor de "uitrekbaarheid" van deze structuren. Door het toegenomen krachtpotentieel van de aanwezige spieren na de groeispuurt, beschikt het lichaam over een hogere fysieke belastbaarheid dan ooit te voren. De jongeren in deze ontwikkelingsfase (meisjes vanaf +/- 15 jaar en jongens vanaf +/- 16 jaar) zijn nu staat om hun grotere lichaam (langere ledematen) tegen een hogere weerstand (vb. water) te bewegen. Het lichaam beschikt nu terug over de juiste "wapens" om intensieve (zwem en fysieke) trainingen te kunnen afwerken en hiervan optimaler en sneller te herstellen.

Jongens ontwikkelen daarbij duidelijk meer spiermassa dan meisjes, de reden hiervoor is het verschil in hormonale ontwikkeling tussen beide geslachten.

9. Samengevat:

Samengevat kunnen we dus stellen dat we binnen het volledige fysieke maturatieproces, twee gunstige ontwikkelingsfasen kunnen herkennen met betrekking tot fysieke activiteiten. Tussen de leeftijd van 6 jaar tot 11-12 jaar bevinden kinderen zich in een coördinatief gunstige ontwikkelingsfase. Het lichaam van deze kinderen is dan ook zeer ontvankelijk voor het aanleren van technische bewegingsvaardigheden. Tijdens de groeispuurt, beschikt het lichaam over een ongunstige combinatie van verschillende fysieke parameters, waardoor de algemene fysieke belastbaarheid duidelijk beperkt is. Na afloop van de groeispuurt is er bij actieve jongeren (waarbij jongens een hormonale "bonus" genieten) een grotere bruikbare hoeveelheid spiermassa aanwezig om te bewegen, dus ook om intensievere trainingen af te werken.



Afbeelding nr. 6

In de bovenstaande grafische voorstellingen, worden door middel van de 2 verticale ellipsvormige, stippenlijnen de twee fysiek gunstige maturatiefases weergegeven, namelijk de coördinatief-gunstige (voor de groeispuurt) en de musculair gunstige (na de groeispuurt) fysieke ontwikkelingsfasen. De dikkere lijn geeft een grafische voorstelling van de algemene fysieke belastbaarheid tijdens het volledige fysieke groeiproces.

Elk van deze fasen heeft voor de trainers en begeleiders bepaalde "windows of opportunities", ofwel elementen, die optimaal getraind kunnen worden in de lange termijn begeleiding van kinderen en jongeren. Hoe we hiermee praktisch kunnen omgaan en vertalen in trainingsvormen, zullen we toelichten in de volgende artikelen in deze reeks.

Stefan Deckx