



## Optimale balans tussen belasting en belastbaarheid

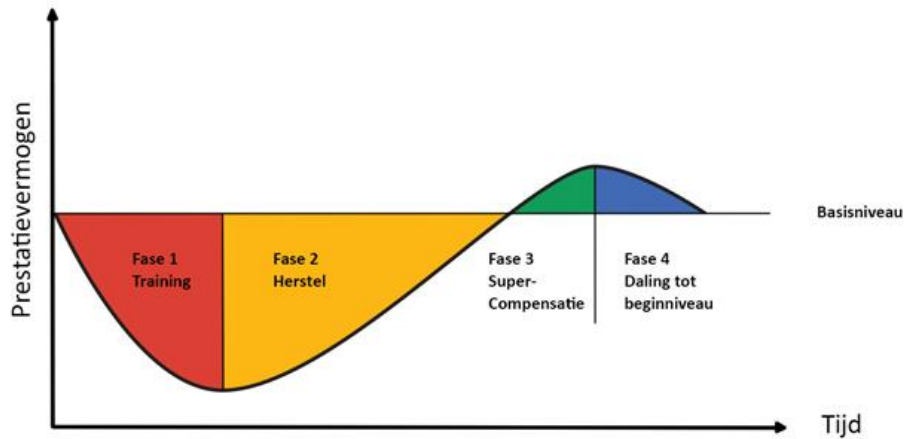
### **Beter presteren met minder blessures**

Het bereiken van de internationale tennistop is steeds moeilijker. De competitie is zwaarder en de fysieke arbeid die hiervoor nodig is, is enorm toegenomen de laatste jaren. Dit komt mede door een toename in kennis en begrip van de wetenschappelijke basis van trainingsprogramma's gericht op het verbeteren van prestaties. Een goede balans tussen belasting en belastbaarheid is essentieel, waarbij betere prestaties en minder blessures hand in hand gaan. Een goede periodisering met aandacht voor herstel is hierbij van cruciaal belang.

Dit document is een hulpmiddel voor trainers, spelers en ouders om te komen tot een optimale balans tussen belasting en belastbaarheid van elke speler. Het beschrijft hoe periodisering gebruikt kan worden bij de trainingsplanning en welke factoren bijdragen aan een betere belastbaarheid en een beter en sneller herstel van spelers. Het uiteindelijke doel is om tot betere prestaties met minder blessures te komen.

### **Supercompensatie**

Het lichaam is altijd op zoek naar een bepaalde mate van evenwicht. Wanneer we het lichaam belasten met een trainingsprikkel zal dit een verstoring geven van het evenwicht. Training is een vorm van stress op het lichaam, waarna het lichaam zich op een redelijk voorspelbare manier aanpast. Het aanpassen van het lichaam op stress bestaat uit 4 fases, zie figuur 1.



*Figuur 1. Het supercompensatie model*

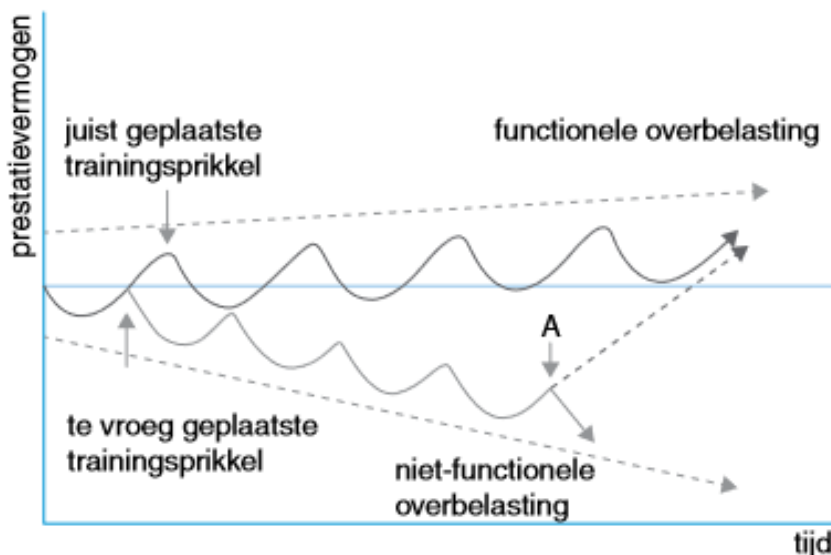
Fase 1: Het toedienen van een trainingsprikkel of stress op het lichaam met als effect vermoeidheid en een neergang in prestatief vermogen.

Fase 2: De herstelfase. Dit kan zijn actieve (cooling down op hometrainer, hersteltraining) of passieve rust (rustdag). Voor een atleet is in de meeste gevallen actief herstel te verkiezen boven passief. Energievoorraden worden aangevuld en de prestatie zal zich herstellen tot het beginniveau.

Fase 3: Supercompensatie fase. Dit is de gewenste aanpassing boven het beginniveau en de uitkomst de echte winst van je trainingsprikkel. Dit kan zowel een fysiologische, psychologische als technische response zijn (handelingsnelheid, nauwkeurigheid en timing).

Fase 4: De laatste fase is het verlies van supercompensatie. Dit treedt op als te lang gewacht wordt met het toedienen van een nieuwe trainingsprikkel.

Wanneer een nieuwe trainingsprikkel te vroeg gegeven wordt en de speler nog niet voldoende hersteld is, treedt geen supercompensatie op maar neemt de belastbaarheid juist af (figuur 2). Indien dit te lang dan wel te vaak gebeurt, kunnen overbelasting en overtraining, ook wel het underrecovery syndroom genoemd, optreden.



*Figuur 2. Functionele overbelasting (supercompensatie) versus niet-functionele overbelasting*

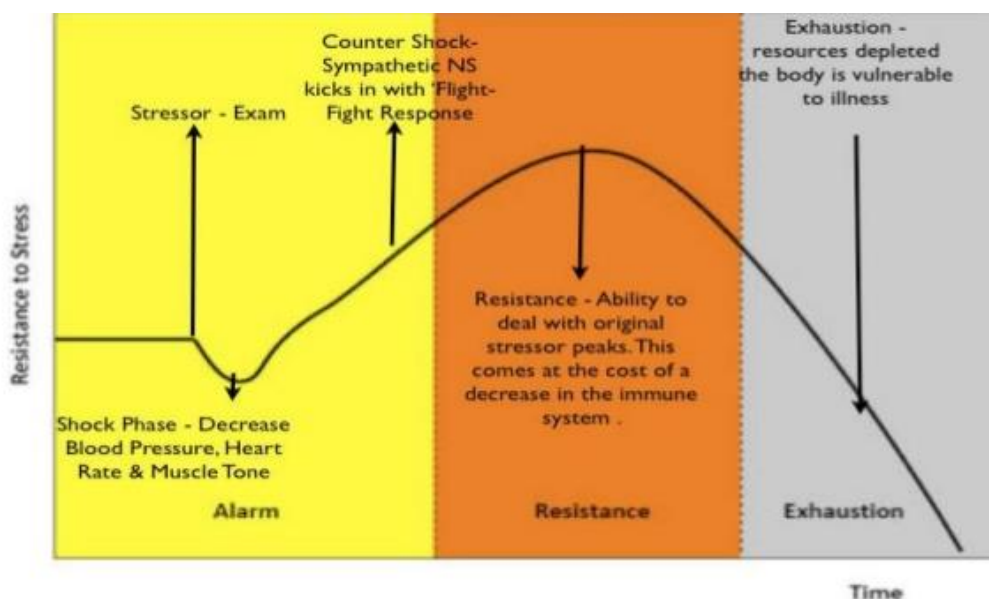
Er bestaan twee typen belasting/stress: de fysieke vermoeidheid van het trainen of wedstrijdspelen en de stress in het dagelijks leven (reizen, familie, ruzie). Deze combinatie maakt dat de supercompensatie soms later of minder plaatsvindt dan verwacht. Er moet dan langer herstel ingepland worden.

### General Adaptation Syndrome

Het General Adaptation Syndrome is het 3-delig proces dat de fysiologische veranderingen in het lichaam beschrijft wanneer het te maken krijgt met stress (figuur 3). Dit proces is van toepassing op zowel fysieke als mentale stress en is van wezenlijk belang om trainingsprocessen te sturen en te spelen met de voor te schrijven rust na training.

1. Alarm/reactie- fase: uit zich in de fight- of flight reactie, dit is de fysiologische reactie op stress waarin het lichaam cortisol en adrenaline vrijgeeft.
2. Weerstand-fase: na de fight /flight fase gaat het lichaam zichzelf herstellen: minder cortisol en hartfrequentie terug naar normaal. Het lichaam blijft op high alert tot de hormoonspiegels weer normaal zijn. Kenmerken: irritatie/frustratie/minder concentratie.
3. Uitputtingsfase: dit is de fase waarin het lichaam voor langere tijd wordt blootgesteld aan chronische stress. Hierin heeft het lichaam niet langer de energie om nog met stress om te gaan. Kenmerken: vermoeidheid, overtraind, gedeprimeerdheid, zwakker immuunsysteem.

Het is belangrijk om niet in fase 3 terecht te komen. Daarom is het essentieel om de verschijnselen, optredend in fase 2, goed te herkennen en de rust hierop aan te passen.



*Figuur 3. General adaptation syndrome*

Voor het optimaliseren van het trainingsproces is het belangrijk een optimaal evenwicht te vinden tussen trainen, wedstrijden, stressmanagement en rust/herstel. De theorie van supercompensatie staat enigszins onder druk, omdat we in tegenstelling tot vroeger weten dat het organisme als geheel op meerdere manieren herstelt. Er zijn dus eigenlijk meerdere supercompensatie modellen in één atleet actief, waarbij er altijd wel een systeem te trainen/belasten valt. De vraag welke is alleen lastiger te beantwoorden.

### Periodisering

Periodisering is de verdeling van een trainingsseizoen in van tevoren vastgestelde tijdsblokken (periodes), om de prestatie te kunnen sturen en op het juiste moment te kunnen pieken. De fysieke en tennis-specifieke programma's moeten voor een optimaal resultaat goed op elkaar afgestemd zijn. Traditioneel wordt een trainingsseizoen (macrocyclus) ingedeeld in blokken van meerdere weken (mesocycli), waarbij binnen deze blokken trainingskenmerken van week tot week en van dag tot dag (microcycli) worden gevarieerd. Variatie in training wordt vaak aangebracht door variatie in trainingsbelasting, maar is eigenlijk een samenspel van frequentie, duur, intensiteit en type training.

De meest voorkomende periodisering in sport is de lineaire vorm, waarbij je gaat van 'lage intensiteit/hog volume' naar 'hoge intensiteit/laag volume'. Vanaf een bepaald (hoog) niveau heeft een hoge intensiteit gekoppeld aan hoog volume en meer variatie in training echter een beter resultaat. In tennis is de periodisering lastiger dan bijvoorbeeld bij schaatsen of atletiek, omdat de voorbereidingsperiodes relatief kort zijn en er het hele jaar door gepresteerd moet worden. Het is moeilijk van tevoren in te schatten hoe ver een speler komt in een toernooi en er zal dus regelmatig van het periodiseringsmodel afgeweken moeten worden.

Hoewel een echte periodisering dus lastig is, is het wel mogelijk om door het jaar heen aandachtspunten in te bouwen. Aanpassing van de intensiteit is bijvoorbeeld belangrijk bij verandering van ondergrond, opstart na vakantie en bij terugkeer na een blessure. Bij schoolgaande tennissers speelt ook een eventuele examenperiode een grote rol in de (verminderde) belastbaarheid. Ook bij het

wisselen van trainingssituatie, waarbij een speler meer gaat trainen, dient dit geleidelijk te worden opgebouwd en zal ook gekeken moeten worden naar de (veranderde) reistijd, school, thuissituatie etc.

Een voorbeeld hiervan is een speler die drie weken vakantie heeft gehad en in september voor het eerst naar de middelbare school gaat en voor het eerst is opgenomen in de selectie van de tennisschool. Hierdoor heeft hij meer huiswerk dan voorheen, heeft hij meer reistijd en zijn de trainingen uitgebreid van 6 uur naar 12 uur per week. Het is dan niet verstandig om in één keer met 12 uur intensief tennis per week te starten. Het beste is om hier in de loop van vier weken naar toe te werken met resp. 6, 8, 10 en 12 uur per week, zodat de speler zich kan aanpassen aan de nieuwe school- en trainingssituatie.

### **Specificiteit en individualiteit van de training**

Een training moet gericht zijn op de specifieke bewegingsactiviteiten (voetenwerk, sprint- en sprongkracht, groundstrokes en bovenhandse slagen), energiesystemen (aeroob/anaeroob) en conditionele eigenschappen (kracht/snelheid/withoudingsvermogen) die van belang zijn voor tennis en waarin de speler zich wil verbeteren. Kenmerken van een training kunnen goed worden beschreven aan de hand van FITT: Frequentie (hoe vaak), Intensiteit (hoe zwaar), Tijdsduur (hoe lang), Type training (wat). Daarnaast moet de training individueel zijn afgestemd op de persoon. Iedere sporter is uniek en op basis van vergelijkbare trainingen kunnen adaptaties tussen individuen, zelfs als beiden evenveel belast worden, verschillen. Denk hierbij aan verschillen in geslacht of trainbaarheid op basis van genetische aanleg.

### **Herstel**

Herstel is een belangrijke schakel tussen belasting en belastbaarheid. De hersteltijd na een training of wedstrijd is afhankelijk van de belasting: hoe langer en intensiever de training of wedstrijd, des te langer duurt het herstel. Ook het type training speelt een rol. Zo leidt duurtraining tot een andere herstelcurve dan krachttraining. Naast trainingsbelasting is ook de belastbaarheid/getraindheid van het individu van invloed op het herstel. Voor een goed getrainde tennisser is een belasting van een bepaalde duur en intensiteit minder zwaar dan voor een minder goed getrainde speler. Hierdoor verloopt het herstel van de goed getrainde speler sneller.

Een goed en snel herstel is van wezenlijk belang bij meerdere trainingen op een dag, bij meerdere wedstrijden op een dag (o.a. tenniscompetitie, toernooien) en na lange en/of intensieve wedstrijden tijdens toernooien. Het herstel van een speler wordt positief beïnvloed door herstelmaatregelen, waaronder rust, voldoende slaap, de juiste voeding, fysiotherapie, warming up, mindfulness, massage, rekoefeningen, foam rollen en yoga. Zo heeft een speler vaak meer slaap nodig dan de standaard 8 uur en is 9 of 10 uur slaap voor een proftennisser niet ongebruikelijk. Verder hebben jongere spelers meer slaap nodig dan volwassen spelers. Ook een siësta kan helpen tijdens zware trainingsperiodes. Voor snel herstel is het belangrijk om binnen twee uur (en zo mogelijk eerder) na de inspanning voldoende koolhydraten en eiwitten te nuttigen, zie ook kopje 'voeding'. Glucose wordt opgeslagen als glycogeen in de spieren en lever en koolhydraten zijn nodig om deze voorraden aan te vullen. Eiwitten zijn nodig om de spieren te laten herstellen.

Voor uitgebreide informatie over herstelmaatregelen klik [hier](#) voor een document van de USTA uit 2010.

### **Metten van fysieke belastbaarheid**

De fysieke belastbaarheid van een tennisser kan op diverse manieren worden bepaald. In het laboratorium kan gebruik worden gemaakt van maximale inspanningstests op de loopband of op de fietsergometer. Uitkomstmaten zijn dan de maximale hartslag, zuurstofopname, lactaatwaarden, maximale snelheid of maximaal vermogen. De kracht van diverse spiergroepen kan worden gemeten met een isokinetische dynamometer. Fysieke testen die in het veld/op de tennisbaan gedaan worden zijn o.a. de shuttle run, sprinttests, sprongkracht, balwerpen (gewone bal, medizinelbal), hexagon en waaierloop. Ook kan de belastbaarheid getest worden met behulp van balmachinetesten. Genoemde testen zijn echter afgeleiden van de tennisprestatie, er bestaat geen gouden standaard.

### **Monitoring van trainingsbelasting en herstel**

Om spelers optimaal te kunnen begeleiden en de verschillende trainingsprikkels zorgvuldig op elkaar af te kunnen stemmen, is regelmatige monitoring van zowel de externe als de interne belasting van spelers nodig. Externe trainingsbelasting heeft betrekking op de door de coach of trainer opgelegde belasting, bijvoorbeeld twee uur training of 5 km hardlopen. De interne trainingsbelasting is de daadwerkelijk ervaren belasting voor de sporter, bijvoorbeeld hoe zwaar de speler het 5 km hardlopen vond.

De meest gebruikelijke methode om tennisbelasting bij te houden is in uren tennistraining, aantal wedstrijden en aantal toernooien, maar het kan gedetailleerder door het meten van het aantal slagen (forehands, backhands, services etc.) en het aantal gespeelde games. Verder kan ook informatie verzameld worden op basis van camerasystemen of sensorsystemen (GPS, versnellingsmeters, goniometers), waarmee posities, afstanden, snelheden, versnellingen, vertragingen en richtingsveranderingen van spelers kunnen worden vastgelegd.

Fysieke belasting wordt meestal bijgehouden door het noteren van het soort belasting (trainen van uithoudingsvermogen, snelheid of kracht). Naast het volume van de training dient ook de intensiteit gemeten te worden. Dit kan door het meten van de ervaren zwaarte van de belasting, genaamd Rating of Perceived Exertion (RPE) en door middel van hartslagregistratie.

Herstel kan o.a. bepaald worden aan de hand van het verloop van het gewicht en eventueel herhaald bloedonderzoek. De psychosociale stress en mate van herstel van een speler kunnen gemeten worden met bijvoorbeeld de Profile of Mood States (POMS) of de Recovery Stress Questionnaire Sport, afgekort RESTQ-Sport. Bij herhaalde afname geven afwijkingen van eigen profielen een indicatie van verhoogde stress en/of verlaagd herstel, maar ze geven ook richting aan mogelijke interventies, zoals het beter leren omgaan met stress en het creëren van sociale steun.

### **Voeding**

Voeding speelt een belangrijke rol in het herstel na een training of wedstrijd. Zeker wanneer een speler twee keer per dag traint is een goed en snel voedingsherstel van belang. Traint een speler binnen 24 uur weer, dan is het belangrijk binnen twee uur na de eerste training te eten. Het herstel gaat gedurende 36 uur door, maar een herstelvoeding aangeboden binnen twee uur zorgt daarentegen wel voor een sneller herstel. De belangrijkste voedingsstoffen voor herstel zijn koolhydraten en eiwitten. De koolhydraten herstellen de lichaamsvoorraad glycogeen die tijdens de training is gebruikt. De eiwitten zorgen voor herstel van de beschadigde spier en daarmee de spieropbouw. De optimale hoeveelheid eiwitten in een herstelmaaltijd is 20-25g (schaaltje magere kwark bevat 15g eiwit, glas melk 5g, ei 5g, 100 g kipfilet 31g). De koolhydraatbehoefte is per persoon en geslacht verschillend.

Gezonde voeding aangevuld met gezonde sportvoeding is belangrijk om te komen tot een optimale energievoorziening en energiebeschikbaarheid. Voldoende energie is nodig om de belasting van training aan te kunnen. Daalt de inname te ver, dan komt niet alleen de training onder druk te staan en daarmee de belastbaarheid, maar ook de gezondheid van de speler. Een te lage energiebeschikbaarheid geeft een groter risico op blessures. Ophogen van de energie of verminderen van het verbruik verbetert de gezondheid en de belastbaarheid van de speler. Tevens is de samenstelling van de voeding belangrijk, met voldoende koolhydraten voor snelle energielevering en voldoende eiwit voor spieropbouw. Voor nadere info zie de KNLTB boekjes 'Eten om te winnen' en 'Eten om te herstellen'.

### **Trainingsleeftijd**

De trainingsleeftijd is het aantal jaren dat iemand serieus traint. Deze leeftijd speelt een rol bij het samenstellen van het trainingsschema. Iemand met een hogere trainingsleeftijd is over het algemeen beter belastbaar dan iemand met weinig trainingservaring. Dit komt omdat pezen, gewrichten en botten zich veel langzamer aanpassen dan spieren. Door gerichte training kan iemand snel sterker worden en meer conditie opbouwen, maar het vergt maanden tot jaren voordat ook de pezen, gewrichten en botten breder en sterker zijn.

### **Kalenderleeftijd en biologische leeftijd**

Er is een verschil tussen de kalenderleeftijd en de biologische leeftijd van een speler. De kalenderleeftijd is de leeftijd volgens de officiële kalender. De biologische leeftijd geeft aan in welke ontwikkelingsfase het lichaam zich bevindt en wordt vastgesteld aan de hand van een röntgenfoto van de hand. De kalenderleeftijd en biologische leeftijd kunnen uiteenlopen, doordat niet bij ieder kind de timing en duur van groei en rijping gelijkloopt. Bij een vroege rijper loopt de biologische leeftijd voor op de kalenderleeftijd, bij een late rijper juist achter. Dit verschil kan oplopen tot zo'n twee jaar. De training en trainingsopbouw worden in het algemeen gebaseerd op de kalenderleeftijd, maar zouden eigenlijk moeten worden afgestemd op de biologische leeftijd. De belastbaarheid van een kind neemt toe met de leeftijd.

### **Jongens versus meisjes**

De belastbaarheid van jongens en meisjes is op jonge leeftijd gelijk, maar gaat richting de puberteit uiteenlopen. Meisjes komen gemiddeld ca. twee jaar eerder in de puberteit dan jongens. Wat geldt voor de puberteit, geldt ook voor de groeispurt. Meisjes beginnen hiermee gemiddeld twee jaar eerder dan jongens en groeien het snelst van hun tiende tot hun twaalfde (acht tot tien centimeter per jaar). Jongens groeien het snelst van hun twaalfde tot hun zestiende (met tien tot twaalf centimeter per jaar). Hierdoor bereiken meisjes eerder hun volwassen lengte, lichaamsgewicht en spierkracht dan jongens. Dit vroege rijpingsproces maakt het mogelijk dat meisjes eerder succesvol zijn bij toernooien voor volwassenen dan jongens.

Jonge tennissers zijn in hun groeispurt gevoeliger voor blessures. Dit betreft zowel acute blessures als overbelastingblessures. Het is daarom zinvol om de groei van spelers bij te houden en hierbij rekening te houden met risicovolle periodes. De piek van de groeispurt (peak height velocity) is relatief eenvoudig te bepalen en geeft een goede indicatie om de speler in de gaten te houden en klachten serieus te nemen. Zie voor meer informatie <https://www.centrecourt.nl/groeispurt>.

### **Mannen versus vrouwen**

Wanneer jongens in de puberteit komen, produceren zij meer testosteron en ontwikkelen zij meer spiermassa dan meisjes. Jongens hebben gemiddeld een hogere vetvrije massa, meer spiermassa en

gemiddeld 30% meer kracht dan meisjes. Volwassen mannen zijn gemiddeld 13 cm langer dan volwassen vrouwen, daardoor is de (gemiddelde) belastbaarheid bij mannen hoger dan bij vrouwen. Hiermee moet rekening worden gehouden wanneer mannen en vrouwen met elkaar trainen. Jongens en meisjes kunnen tot hun veertiende uitstekend samen trainen. Daarna worden de fysieke verschillen zo groot dat het vaak beter is om de trainingsgroep te splitsen.

### **Blessures per leeftijd**

Het is belangrijk om blessures op jonge leeftijd zoveel mogelijk te voorkomen. De kans dat vergelijkbare blessures zich op latere leeftijd voordoen zijn dan kleiner. Het gaat hierbij zowel om blessures die acuut ontstaan zijn (veelal traumatisch) als blessures die geleidelijk ontstaan zijn (overbelasting). Blessurepreventie heeft een belangrijk prestatie bevorderend effect. Een fitte speler kan zich steeds blijven ontwikkelen, terwijl bij een geblesseerde speler de tijd noodgedwongen soms even stil moet blijven staan. Indien iemand tegen de grens van zijn belastbaarheid aan zit, kan een klein stapje terug de week daarop twee stappen vooruit betekenen.

Bij jonge spelers zijn de groeischijven en het skelet kwetsbaarder dan de pezen en spieren, waarbij er bepaalde kritische periodes zijn per gebied. Hielklachten (M. Sever) komen het meest voor tussen de 7 en 10 jaar, elleboogklachten (apofysitis mediale epicondyl) van 9 tot 14 jaar, knieklachten (M. Osgood Schlatter) tussen de 10 en 15 jaar en lage rugklachten (spondylolyse) vooral in de adolescentie. Op oudere leeftijd zien we meer bandletsels (enkelbanden) en spier- en peesletsels. Bandletsels en spierscheuren ontstaan vaak acuut en herstellen in het algemeen goed. Peesletsels ontstaan vaak geleidelijk, herstellen soms onvolledig en hebben de neiging vaker terug te komen (achillespees, kniepees, schouderpezen). Bij dit type letsel kan vroegtijdige signalering, adequate aanpassing van de belasting en regelmatige monitoring op de lange termijn, problemen helpen voorkomen. Het is belangrijk te voorkomen dat er door te veel haast (ouders, trainer, speler of samen) fouten worden gemaakt bij de aanpak van blessures, waardoor het herstel juist langer duurt dan nodig is. Een speler moet regelmatig met zijn/haar coach overleggen wat hij of zij aan kan qua belasting.

### **Holistisch load management**

Bij de totale belasting van een speler gaat het niet alleen om tennistraining, krachttraining, duurtraining en wedstrijden, maar ook om reistijd, schooltijd en studietijd en de ervaren psychosociale stress. Psychologische en sociale factoren zijn van grote invloed op trainingsprocessen. Is de thuissituatie rustig, met voldoende ondersteuning, of is er veel druk vanuit de coach of ouders? Zijn er problemen thuis of op school of is iemand in de familie ernstig of langdurig ziek? Ook voor deze factoren geldt dat de ene speler gevoeliger is voor stress dan de ander. Goed kunnen omgaan met psychologische stress of veel sociale steun ervaren leidt tot een grotere buffer om deze stressfactoren te kanaliseren, waardoor beter en sneller herstel optreedt en de belastbaarheid groter is.

### **Samenvatting en conclusie**

Het bepalen van de juiste trainingsbelasting met een goede balans tussen belasting en belastbaarheid is niet eenvoudig, maar essentieel om een speler optimaal te laten presteren. Een goede samenwerking en communicatie tussen speler, trainers, ouders en medische staf is hierbij essentieel. Dit document geeft achtergrondinformatie over de basisprincipes. Meer gedetailleerde en praktische informatie over specifieke onderdelen zoals voeding, herstel, slaap, jetlag, blessures, krachttraining en periodisering zijn te vinden in Tennislife.