



Foto's: Hong Zhao

Testbatterij TeamNL Zitvolleybal Dames



Een goed ontwikkelde testbatterij is cruciaal om prestaties, belastbaarheid en blessurerisico's van sporters te monitoren. De ontwikkeling van testmethoden binnen het zitvolleybal heeft lange tijd achtergelopen op die van het 'reguliere' volleybal en andere olympische sporten. Zitvolleybal moest het vooral hebben van losse veldtesten, praktijkervaring en intuïtie. Vanaf 2014 zijn de eerste testsystemen en protocollen beschreven, maar deze zijn nog beperkt

Het belang van een testbatterij

- Objectieve metingen van kracht, snelheid, mobiliteit en uithoudingsvermogen
- Vergelijking individuele voortgang, waardoor progressie, terugval of overbelasting zichtbaar wordt
- Blessurepreventie door het herkennen van patronen in belasting en belastbaarheid
- Ondersteunt talentontwikkeling, omdat normwaarden voor verschillende niveaus inzichtelijk gemaakt kunnen worden
- Het geeft trainers en medische staf inzicht in wat speelsters nodig hebben om optimaal te presteren

Het protocol is daarmee niet alleen een meetinstrument, maar een essentieel onderdeel van de topsportbegeleiding.

Door: Jo Rullens

en niet uniform. Het Poolse onderzoeksteam van Marszatek legde met hun studie de basis voor een wetenschappelijke benadering van fysieke monitoring. Later volgden Braziliaanse studies die verschillen onderzochten tussen mannen en vrouwen, en tussen nationale en competitieteams.

Een recente literatuurstudie (2024) van Andri Asrul Setiawan en collega's geeft inzichten in vijf studies die uitgevoerd zijn tussen 2013 en 2023. Uit deze studies blijken de belangrijkste fysieke aandachtspunten te zijn:

- Kracht in armen en schouders voor verplaatsing en balcontact
- Sterke core voor stabiliteit en balans

- Explosiviteit voor snelle acties
- Uithoudingsvermogen voor intensieve rally's

Ontbreken uniforme testbatterij

Zitvolleybal wordt gespeeld door sporters met zeer uiteenlopende fysieke beperkingen. Er moet rekening worden gehouden met individuele verschillen in classificatie (VS1 en VS2), belastbaarheid en blessuregeschiedenis van speelsters. Een individuele benadering is daarom essentieel.

Zitvolleybal is een relatief kleine sport, ondanks zijn lange geschiedenis. Er is minder wetenschappelijke data beschikbaar dan bij staand volleybal, waardoor normwaarden ontbreken. Zitvolleybal vraagt om andere fysieke eisen, zoals rompstabiliteit, explosieve armkracht, snelheid van verplaatsing op de vloer en stabiliteit in zitpositie. Bovendien ligt internationaal de nadruk vooral op classificatie van speelsters (bepalen van handicapcategorieën) en minder op fysieke prestatietesten. De vermelde onderzoeken laten zien dat eenvoudige veldtesten waardevolle informatie kunnen opleveren, maar dat fysieke prestaties slechts een deel van het verhaal vertellen. Leefstijl, trainingsvolume en individuele belastbaarheid bleken minstens zo bepalend voor het niveau van een speler.

Toch bleef de praktijk weerbarstig. De bestaande testen waren beperkt in aantal, vaak niet volledig toepasbaar op spelers met uiteenlopende beperkingen en vooral gericht op groepsvergelijkingen. Voor een nationale selectie waarin speelsters met amputaties, neurologische aandoeningen en mobiliteitsproblemen spelen, is een testbatterij die speelsters onderling vergelijkt onwenselijk en weinig zinvol. Wat een zitvolleybalteam nodig heeft, is een protocol dat recht doet aan de diversiteit binnen de selectie en dat de ontwikkeling van iedere individuele speelster zichtbaar maakt, ongeacht haar fysieke mogelijkheden.

Daarom heeft de teamfysiotherapeut in overleg met de trainersstaf een uitgebreid testprotocol ontwikkeld dat verder gaat dan wat in de literatuur beschikbaar is. De testen zijn geen doel op zich, maar een middel om inzicht te krijgen in belastbaarheid, prestatievermogen en blessurepreventie. Door gericht te meten kan de trainersstaf onderbouwde keuzes maken in trainingsfrequentie en trainingsintensiteit, herstel en preventie. Het protocol is ontworpen om adaptief te zijn: sommige speelsters kunnen bepaalde testen volledig uitvoeren, anderen slechts gedeeltelijk, en weer anderen helemaal niet. Dat is geen beperking, maar een uitgangspunt. Iedere speelster wordt beoordeeld binnen

haar eigen functionele mogelijkheden. Ook wordt aan de hand van de testgegevens steeds een individueel krachttrainingsprogramma opgesteld.

Periodiek testen

Vanaf december 2025 worden de speelsters elke zes tot acht weken getest. Sven Vos en Boudewijn Barendse nemen het benodigde materiaal van Fysio Cure in Oldenzaal mee naar Doorn. Zij voeren de testen uit en de testuitslagen worden geregistreerd. Het team wordt verdeeld in twee testgroepen. Het volledige protocol neemt ongeveer twee uur in beslag. Het bestaat uit drie fases die logisch op elkaar aansluiten: body composition, kracht- en mobiliteitstesten en sport-specifieke schuiftesten. Door het periodiek testen ontstaat een waardevol profiel van alle speelsters, waarmee de staf de individuele vooruitgang kan monitoren. Ook kunnen vroegtijdig signalen van overbelasting of onderbelasting worden gesignaleerd.

De testen sluiten direct aan bij de fysieke eisen van zitvolleybal. Ze maken asymmetrie en compensatiegedrag zichtbaar. De testen zijn geschikt voor speelsters met uiteenlopende beperkingen en geven objectieve informatie over belastbaarheid en blessurerisico, waardoor ze bruikbaar zijn bij het opstellen van individuele trainingsprogramma's.

Fase 1 – Fysiologische basiswaarden: de fundering van belastbaarheid

De eerste testfase richt zich op de fysiologische staat van de speelster.

Infraroodthermografie



Met de infraroodthermografie worden warmtebeelden van het lichaam gemaakt, waarbij asymmetrie kunnen wijzen op overbelasting, ontsteking of compensatiegedrag. De kleuren geven verschillen in huidtemperatuur weer, die iets zeggen over doorbloeding en activiteit onder de huid. In een gezond lichaam is links en rechts grotendeels symmetrisch. Warme zones kunnen wijzen op ontsteking of overbelasting, terwijl koudere zones kunnen duiden op verminderde doorbloeding of neurologische invloed. In de sportpraktijk wordt thermografie vooral gebruikt om beginnende overbelasting vroegtijdig te signaleren en het herstel na training of wedstrijden te monitoren. Het is een veilige, niet-invasieve methode, maar altijd aanvullend aan andere testen en observaties.

Zuurstofsaturatie

De zuurstofsaturatie wordt links en rechts gemeten. De meting geschiedt met een pulsoxymeter, meestal aan een vinger of oor. Een grote asymmetrie is niet normaal en kan wijzen op vermoeidheid, circulatieproblemen of compensatiegedrag na een blessure.

Bloeddruk, Lengte, gewicht, BMI en blokhoogte

Bloeddruk en hartfrequentie geven inzicht in herstel en algemene belastbaarheid. Lengte, gewicht en blokhoogte worden geregistreerd om fysieke veranderingen te monitoren en om testresultaten in context te plaatsen.



Blokhoogte

De speelster zit op de grond met gebogen knieën. Vanuit deze positie reikt de speelster met één of twee armen zo hoog mogelijk omhoog, alsof ze een blok uitvoert. De hoogste aanraakhoogte wordt geregistreerd.

Lichaamsgewicht

Bij het vaststellen van het lichaamsgewicht wordt geen gebruik gemaakt van een digitale weegschaal, omdat enkele speelsters een onderbeenamputatie hebben. Voor de lengtebepaling wordt een stadiometer met een precisie van 0,1 cm gebruikt.

BMI

De 'body mass index' (BMI) is de verhouding van het lichaamsgewicht tot het kwadraat van de lichaamslengte. Het geeft een indicatie of je gewicht gezond is.

Peakflow

De peakflowmeting meet de kracht waarmee wordt uitgeademd en geeft inzicht in de ademfunctie, een vaak onderschatte factor in een sport waarin explosieve acties elkaar snel opvolgen. De speelsters blazen zo krachtig mogelijk uit in een klein meetapparaat. De uitkomst zegt iets over de doorgankelijkheid van de luchtwegen en kan helpen bij het signaleren van ademhalingsproblemen, bijvoorbeeld bij inspanning, astma of vermoeidheid.

Fase 2 – Kracht, stabiliteit en mobiliteit: de motor van het zitvolleybal

In de tweede fase verschuift de aandacht naar de fysieke kwaliteiten die direct van invloed zijn op volleybalhandelingen. De meeste testen worden twee keer uitgevoerd; eerst links en vervolgens rechts.



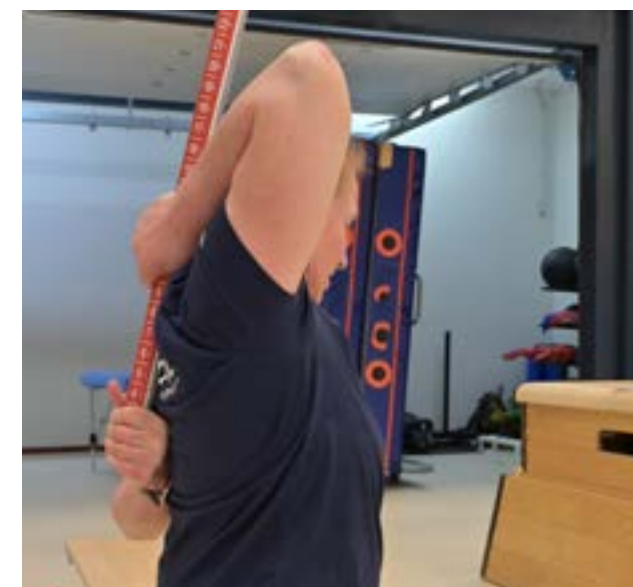
Handknijpkracht

Deze test meet spierfunctie en asymmetrie tussen beide handen. Dit is relevant voor pass-, set- en aanvalshandelingen. Om de maximale knijpkracht te meten en te evalueren wordt gebruik gemaakt van de Baseline handheld dynamometer Clinic. De handkrachtmeter heeft een meetbereik tot 135 kg. De knijpkracht wordt gemeten met behulp van de digitale load-cell technologie voor nauwkeurige, herhaalbare en consistente metingen. Er wordt geen hydraulische olie gebruikt, waardoor er geen risico is op olielekage en minder kans op kalibratie afwijkingen. Het resetten van de gemeten knijpkracht gaat digitaal. De resultaten en real-time testgegevens worden duidelijk weergegeven op de LCD-display. Eerst wordt door de fysiotherapeut gedemonstreerd hoe deze in staande positie moet worden vastgehouden. De elleboog is gebogen (90°) en raakt de romp, terwijl met de andere hand de bovenarm van de te testen hand wordt vastgehouden. Vervolgens moet de speelster de dynamometer vastpakken en maximale knijpkracht uitoefenen. De test wordt in principe links en rechts uitgevoerd.

In volleybal is dit relevant voor pass-, set- en aanvalshandelingen, maar ook als algemene indicator. Een verschil tussen links en rechts is normaal, zeker bij de dominante hand, maar grote of plotselinge verschillen kunnen duiden op overbelasting of neurologische problemen.

CKCUES-Test

De Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test beoordeelt schouderstabiliteit, armkracht en rompkraft in een gesloten keten. Deze test is bijzonder waardevol



omdat zitvolleyballers hun armen niet alleen gebruiken om te slaan, maar ook om zich te verplaatsen. Een instabiele schouder kan niet alleen prestatieverlies geven in aanvalskracht en blokkeren, maar ook in het verplaatsen op het veld. Het is een eenvoudige maar effectieve test, die schouderstabiliteit, armkracht, core-stabiliteit (romp) en coördinatie tussen linker- en rechterarm beoordeelt.

De speelster begint in een push-up positie (plank houding). De handen staan minimaal 61 cm uit elkaar en kan worden uitgebouwd tot 90 centimeter. Deze afstand wordt geregistreerd. Vanuit die positie tikt de speelster afwisselend met één hand de andere hand aan. Dit doet de speelster zo snel mogelijk gedurende 15 seconden en het aantal correcte tikken wordt geteld. De test vraagt om een goede techniek. Zo is het aantikken van de andere hand met een doorgezakte rug ongelukkig.

Functioneel Movement Screen (FMS)

De schoudermobiliteitstest van de FMS beoordeelt de beweeglijkheid en symmetrie van de schouders. De speelster brengt één hand via boven (over de schouder) naar de rug en de andere hand via onder (langs de onderrug) omhoog. De bedoeling is om de handen zo dicht mogelijk bij elkaar te brengen of elkaar aan te raken. Bij de test wordt gebruik gemaakt van een stok met meetlint die achter de rug wordt vastgehouden, waarbij één hand boven en één onder is. Door de handen zo dicht mogelijk naar elkaar toe te schuiven, wordt de bewegingsuitslag van beide schouders gemeten.

Deze test laat snel zien of er verschil is tussen links en rechts, wat belangrijk is bij bovenhandse bewegingen zoals smashen en serveren.



De Y Balance Test (YBT)

Deze test kan gebruikt worden voor zowel het bovenlichaam (UQYBT) als het onderlichaam (LQYBT). In het zitvolleybal gebruiken we alleen de test voor de schouder. Dit is een gestandaardiseerde test om schouderstabiliteit, mobiliteit en neuromusculaire controle te beoordelen. De speelster steunt op één hand op een verhoging of blok, terwijl zij met de andere hand zo ver mogelijk reikt in drie richtingen die samen een Y vorm vormen. De drie richtingen zijn:

- medial reach (naar binnen, richting het lichaam)
- inferolateral reach (naar buiten, schuin naar beneden)
- superolateral reach (naar buiten, schuin omhoog)

Sit-and-reachtest

De sit-and-reachtest meet flexibiliteit van hamstrings en onderrug. Lenigheid speelt een belangrijke rol bij speelsters, vooral in verband met blessurepreventie bij lage rugklachten. Tijdens de test zit de speelster met gestrekte knieën en de voeten tegen een Sit and Reach box en reikt zo ver mogelijk naar voren met de vingertoppen. Ze houdt deze houding ongeveer 2 seconden vast voor het meetresultaat. Beperkingen in deze test kunnen samenhangen met een verhoogd risico op rug- en hamstringklachten.

Medicin Chest Press

Deze test geeft een zuiver beeld van de explosieve kracht van het bovenlichaam. Omdat de benen niet kunnen meehelpen, is dit een directe meting van arm-, schouder- en rompkracht - precies de spiergroepen die bepalend zijn voor service, aanval en blok.

De speelster zit op de vloer met gestrekte benen en met de rug tegen de muur. De medicinbal (vrouwen 2 kg en mannen 3 kg) wordt met beide handen voor de borst vastgehouden met de onderarmen parallel aan de grond. De speelster voert een zo krachtig mogelijke voorwaartse borststoot uit. De verste afstand van twee worpen wordt geregistreerd.

Fase 3 – Schuiftesten: de essentie van zitvolleybalbeweging

De derde fase bestaat uit drie sport-specifieke schuiftesten die zijn afgeleid van internationaal onderzoek. De 'Modified Agility Test' (MAT) meet wendbaarheid in meerdere richtingen en laat zien hoe snel een speelster kan reageren op veranderende situaties. De 'Speed and Endurance Test'(SET) beoordeelt snelheid en uithoudingsvermogen door herhaald heen-en-weer schuiven over langere afstanden.



'De Speed and Agility Test' (SAT) combineert snelheid, richtingsverandering en coördinatie in een complexer patroon.

Deze drie schuiftesten worden twee keer door de speelster uitgevoerd, waarbij de snelste tijd wordt geregistreerd. Samen geven deze testen een realistisch beeld van de verplaatsingssnelheid van de speelster. In plaats van pionnen gebruiken we bij het uitzetten van de schuiftesten ook markeringsschijven. Deze blijven beter op hun plaats dan de pionnen.

Modified Agility

Bij de MAT worden de snelheid, wendbaarheid en rompcontrole van de speelster vastgesteld. Het is de zittende variant van de klassieke T-test uit de sportwereld. De speelster zit achter de startlijn bij pion A, schuift 5 meter voorwaarts naar pion B en raakt deze aan met de rechterhand. Vervolgens schuift de speelsters 3 meter zijwaarts naar links naar pion C en raakt deze met de linkerhand aan. Daarna schuift de speelster 6 meter zijwaarts naar rechts naar pion D en raakt deze aan met de rechterhand. Vervolgens schuift de speelster 3 meter zijwaarts terug naar pion B en raakt deze weer aan. Tot slot schuift de speelster 5 meter achterwaarts terug naar de start/finishlijn.

Speed and Endurance

Bij de SET worden de functionele schuifcapaciteit, snelheid en uithoudingsvermogen door herhaald heen-en-weer schuiven over langere afstanden beoordeeld. De speelster zit achter de startlijn bij pion A (deze ligt 3 meter van de linker en rechter zijlijn) en schuift zo snel mogelijk heen en weer van pion A naar de pionnen B, C, D, E, F en G. De speelster moet tijdens de test de basis van alle

pionnen aanraken. BCD liggen op de rechterzijlijn (respectievelijk 1, 3 en 5 meter van de achterlijn) en EFG liggen op dezelfde afstand op de linkerzijlijn van het zitvolleybalveld.

Speed and Agility

Bij de SAT worden snelheid, wendbaarheid en coördinatie in een complexer patroon afgelegd. De speelster zit achter de startlijn bij pion A (deze ligt 3 meter van de linker en rechter zijlijn) en schuift voorwaarts naar pion B (die 3 meter recht voor A ligt) en raakt deze aan. Ze schuift vervolgens zijwaarts naar rechts naar pion C (die 1,5 meter van B ligt) en raakt deze aan, en keert daarna zijwaarts terug naar pion B, waarna ze achterwaarts naar pion A schuift. Vervolgens schuift ze voorwaarts van pion A naar pion D (die 5 meter voor A ligt), draait eromheen en schuift voorwaarts naar pion B en raakt deze aan. Daarna schuift ze zijwaarts naar rechts naar pion E (die 1,5 meter naast B ligt) en raakt ook deze aan. Vervolgens schuift ze zijwaarts naar pion B. Tot slot schuift ze zo snel mogelijk voorwaarts terug naar pion A en passeert de start/finishlijn.

Tijdwaarneming

De schuiftesten worden niet 'handmatig geklokt', maar wordt gebruik gemaakt van de 'Witty Timing Gates'. Dit is een geavanceerd timing systeem voor nauwkeurige tijdregistratie en prestatieanalyse, speciaal ontworpen voor sportprofessionals. De 'Witty Timer' en 'Gate Kit' ondersteunen een breed scala aan tests, waaronder sprintanalyse, reactietijdmetingen, interval- en herhalingssnelheidstesten, alsmede bewegingsanalyses.

De Timer fungeert als het centrale timing systeem dat draadloos communiceert met de Gate tijdsregistratiepoortjes. Bij het passeren van een poortje registreert de Timer de exacte tijdstempel met een nauwkeurigheid van 0,4 milliseconde. De gegevens worden opgeslagen en kunnen eenvoudig worden geanalyseerd in de meegeleverde Witty Manager-software. Dankzij de dubbele radiotransmissie en meerdere configuratiemogelijkheden is het timing systeem betrouwbaar en kan het flexibel worden ingezet.

Nieuwe standaard

Met deze uitgebreide testen zet TeamNL zitvolleybal dames een nieuwe standaard in de Paralympische sport. Door niet te streven naar onderlinge vergelijking, maar naar individuele groei, sluit het protocol perfect aan bij de realiteit van een diverse selectie waarin geen twee lichamen hetzelfde zijn. De periodieke metingen vormen de basis voor op maat gemaakte kracht- en trainingsprogramma's. Zo wordt het testprotocol niet alleen een instrument om prestaties te meten, maar een essentieel onderdeel van het totale topsportprogramma. Een goede investering in de toekomst van het Nederlandse zitvolleybal.



Literatuurlijst

1Marszałek J. et al., Relationships Between Anaerobic Performance, Field Tests and Game Performance of Sitting Volleyball Players (J Hum Kinet).

2Physical Performance Tests in Male and Female Sitting Volleyball Players: Pilot Study of Brazilian National Team (Ahmadi S., Uchida M.C., Gutierrez G.L.).
Sitting Volleyball Players: Differences in Physical and Psychological Characteristics Between National and League Teams (Ahmadi S., Marszałek J. et al.,).

3Lees de publicatie via <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/gjik> en <https://doi.org/10.21009/GJIK.151.06>