

Factsheet Post Activation Performance Enhancement

Februari 2025

Activerende oefeningen kunnen sportprestaties verbeteren. Door voorafgaand aan een prestatie een korte, zware oefening te doen, kunnen sporters tijdelijk iets sneller sprinten, hoger springen en meer kracht leveren. In deze factsheet lees je meer over deze zogeheten Post Activation Performance Enhancement (PAPE) en hoe je dit kunt toepassen in de praktijk.

Achtergrond

Post Activation Performance Enhancement (PAPE) is het effect waarbij zware of explosieve oefeningen de kracht en snelheid in een daaropvolgende prestatie verbeteren^[1]. Het lijkt op Post Activation Potentiation (PAP), maar verschilt op belangrijke punten. PAP is een fysiologisch proces waarbij spieren gevoeliger worden voor calciumionen, waardoor ze beter samentrekken. Dit effect is van korte duur (enkele seconden tot minuten) en daardoor nauwelijks praktisch toepasbaar voor sportprestaties^[2]. PAPE treedt na enkele minuten op, houdt langer aan en is daardoor geschikter voor de sportpraktijk.

Werkingsmechanisme

De precieze oorzaak van PAPE is niet volledig bekend, maar verschillende factoren spelen waarschijnlijk een rol. Denk aan betere spieraansturing, een hogere spiertemperatuur, verbeterde doorbloeding en een toename in spierstijfheid^[1]. Ook de verhoogde gevoeligheid voor calciumionen, zoals bij PAP, kan bijdragen.

Activatie en vermoeidheid

Prestatieverbetering na zware of explosieve oefeningen is niet gegarandeerd. Het hangt af van de balans tussen verhoogde spieractivatie en vermoeidheid. Als de vermoeidheid te groot is, kunnen de prestaties zelfs verslechteren. Dit benadrukt het belang van de juiste oefeningen, belasting en timing.

Prestatie

Krachte oefeningen kunnen spieren tijdelijk krachtiger maken en zo de prestaties verbeteren bij explosieve bewegingen, zoals springen, sprinten, werpen, wenden en keren^[2,3]. Sporters in diverse disciplines, zoals atletiek, turnen, zwemmen en teamsporten, kunnen hier baat bij hebben. Meestal treedt prestatieverbetering op na 4 tot 8 minuten, maar het effect kan ook eerder of later zichtbaar zijn^[2-8]. Dit effect blijft doorgaans een aantal minuten aanhouden. Sterkere en ervaren krachtsporters profiteren het meeste van PAPE, omdat zij waarschijnlijk beter bestand zijn tegen vermoeidheid^[2].

Het effect bij duursporters is minder goed onderzocht. Er zijn aanwijzingen dat het de prestaties in de beginfase van een wedstrijd kan verbeteren en mogelijk de loopefficiëntie verhoogt^[9-11]. Het is echter onduidelijk of hierdoor de eindprestatie verbetert.



Oefeningen

Plyometrische oefeningen, zoals sprongen, zijn het meest effectief voor PAPE^[2,3]. Waarschijnlijk komt dit doordat ze de snelle spiervezels activeren, en zorgen voor een goede balans tussen prestatieverbetering en vermoeidheid. Sporters gebruiken vaak hun lichaamsgewicht, maar kunnen de weerstand verhogen met halterstangen, gewichten, een gewichtsvest of elastieken. Andere effectieve oefeningen zijn traditionele krachtoefeningen (zoals squats), ballistische oefeningen (bijvoorbeeld squat jumps) en flywheel-oefeningen^[2,3,5,12]. De weerstand moet zwaar genoeg zijn om PAPE teweeg te brengen, maar verschilt per sporter.

Spiergroepen en bewegingsrichting

Omdat PAPE vooral lokaal in de spier optreedt, is de keuze van de oefening belangrijk. De beweging moet de spiergroepen en bewegingsrichting van de uiteindelijke prestatie nabootsen^[5]. Zo zijn verticale drop jumps geschikt voor de verticale sprongkracht, terwijl horizontale drop jumps de sprintprestaties kunnen bevorderen.



Hoe te gebruiken

Een goede warming-up is essentieel voordat sporters activerende oefeningen doen. Omdat er geen vast protocol bestaat voor het veroorzaken van PAPE, is het belangrijk om te testen welke activerende oefeningen, intensiteit, volume en rustpauzes het beste werken. De volgende richtlijnen kunnen als uitgangspunt dienen:

Soorten oefeningen

- Kies oefeningen die de spiergroepen en bewegingsrichting van de uiteindelijke prestatie nabootsen^[5]. Bijvoorbeeld:
 - Spronghoogte: squats of box jumps
 - Sprintsnelheid: sled pushes, barbell hip thrusts of split squat (jumps)
 - Werpkracht: bench presses, medicine ball throws of plyometrische push-ups
- Plyometrische oefeningen, zoals countermovement jump, drop jumps en verzwaarde squat jumps, zijn het meest effectief^[2].

Intensiteit en volume

- Voer 2-3 sets uit van 3-6 herhalingen.
- Gebruik bij plyometrische oefeningen voornamelijk lichaamsgewicht en voeg extra weerstand toe (zoals halterstangen, gewichten, een gewichtsvest of elastieken) als dit past bij het doel en de belastbaarheid van de sporter.
- Kies bij traditionele krachtoefeningen voor een matig tot zwaar gewicht ($\geq 80\%$ van 1RM) voor zowel het onder- als bovenlichaam^[4,5,13].

Rustpauzes

- Gebruik een rustperiode van 4-8 minuten tussen de activerende oefening en de prestatie. Test of deze pauze toereikend is.
- Plyometrische oefeningen vereisen meestal een kortere rustpauze, terwijl zware krachtoefeningen een langere pauze nodig hebben^[3,4].
- Een te korte rustperiode kan de prestatie verslechteren door vermoeidheid.

Vertraagde potentiatie

Het prestatievoordeel na krachtoefeningen kan langer aanhouden – tot wel 48 uur^[14]. Dit heet ‘resistance priming’. Hierbij doen sporters enkele uren of een dag voor een wedstrijd een korte krachttraining. Het advies is om een traditionele krachttraining uit te voeren met een hoge belasting (85-95% van 1RM) en weinig herhalingen.

Bronnen

[1] Blazevich AJ, Babault N. Post-activation Potentiation Versus Post-activation Performance Enhancement in Humans: Historical Perspective, Underlying Mechanisms, and Current Issues. *Front Physiol.* 2019 Nov 1;10:1359.

[2] Xu K, Blazevich AJ, Boulosa D, Ramirez-Campillo R, Yin M, Zhong Y, Tian Y, Finlay M, Byrne PJ, Cuenca-Fernández F, Wang R. Optimizing Post-activation Performance Enhancement in Athletic Tasks: A Systematic Review with Meta-analysis for Prescription Variables and Research Methods. *Sports Med.* 2025 Jan 24.

[3] Seitz LB, Haff GG. Factors Modulating Post-Activation Potentiation of Jump, Sprint, Throw, and Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med.* 2016 Feb;46(2):231-40.

[4] Dobbs WC, Tolusso DV, Fedewa MV, Esco MR. Effect of Postactivation Potentiation on Explosive Vertical Jump: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Strength Cond Res.* 2019 Jul;33(7):2009-2018.

[5] Gautam A, Singh P, Varghese V. Effects of Postactivation Potentiation enhancement on sprint and change-of-direction performance in athletes: A systematic review. *J Bodyw Mov Ther.* 2024 Jul;39:243-250.

[6] Krzysztofik M, Wilk M, Pisz A, Kolinger D, Tsoukos A, Aschenbrenner P, Stastny P, Bogdanis GC. Effects of Unilateral Conditioning Activity on Acute Performance Enhancement: A Systematic Review. *J Sports Sci Med.* 2022 Dec 1;21(4):625-639.

[7] Li J, Soh KG, Loh SP. The impact of post-activation potentiation on explosive vertical jump after intermittent time: a meta-analysis and systematic review. *Sci Rep.* 2024 Jul 26;14(1):17213.

[8] Xie L, Chen J, Dai J, Zhang W, Chen L, Sun J, Gao X, Song J, Shen H. Exploring the potent enhancement effects of plyometric training on vertical jumping and sprinting ability in sports individuals. *Front Physiol.* 2024 Sep 6;15:1435011.

[9] Blagrove RC, Holding KM, Patterson SD, Howatson G, Hayes PR. Efficacy of depth jumps to elicit a post-activation performance enhancement in junior endurance runners. *J Sci Med Sport.* 2019 Feb;22(2):239-244.

[10] Blagrove RC, Howatson G, Hayes PR. Use of Loaded Conditioning Activities to Potentiate Middle- and Long-Distance Performance: A Narrative Review and Practical Applications. *J Strength Cond Res.* 2019 Aug;33(8):2288-2297.

[11] Boulosa D, Del Rosso S, Behm DG, Foster C. Post-activation potentiation (PAP) in endurance sports: A review. *Eur J Sport Sci.* 2018 Jun;18(5):595-610.

[12] Beato M, McErlain-Naylor SA, Halperin I, Dello Iacono A. Current Evidence and Practical Applications of Flywheel Eccentric Overload Exercises as Postactivation Potentiation Protocols: A Brief Review. *Int J Sports Physiol Perform.* 2020 Feb 1;15(2):154-161.

[13] Finlay MJ, Bridge CA, Greig M, Page RM. Upper-Body Post-activation Performance Enhancement for Athletic Performance: A Systematic Review with Meta-analysis and Recommendations for Future Research. *Sports Med.* 2022 Apr;52(4):847-871. doi: 10.1007/s40279-021-01598-4. Epub 2021 Nov 26. Erratum in: *Sports Med.* 2022 Apr;52(4):873.

[14] Harrison PW, James LP, McGuigan MR, Jenkins DG, Kelly VG. Resistance Priming to Enhance Neuromuscular Performance in Sport: Evidence, Potential Mechanisms and Directions for Future Research. *Sports Med.* 2019 Oct;49(10):1499-1514. doi: 10.1007/s40279-019-01136-3. PMID: 31203499.

Auteur

Nikki Kolman