

Post Activation Performance Enhancement

Sportler kennen den Effekt, der meist verallgemeinert als Post-Activation-Potentiation (PAP) bezeichnet wird, aus eigener Erfahrung. So ist meist nicht der erste Sprung der weiteste, sondern vielleicht erst der fünfte. Oder nicht der erste, sondern der dritte 30m-Sprint ist der schnellste. Dies hängt mit der vorangegangenen Aktivierung zusammen. Robbins (2005) beschreibt den Effekt der PAP frei übersetzt als Phänomen, durch das der Muskel seine Leistung auf Grund der vorangegangenen Kontraktion steigert. Die vorangegangene Kontraktion sollte dabei willentlich maximal (maximal voluntary contraction; MVC) sein. PAP im eigentlichen Sinne, ist die Steigerung der Kraft einer Einzelzuckung nach einer, durch Elektrostimulation erzeugten, maximalen oder tetanischen Kontraktion. Hintergrund für die erhöhte Kraftleistung ist die Phosphorylierung der myosin regulatory light chains (P-RLC). Die P-RLC wird vor allem durch die Ausschüttung von Kalzium-Ionen (Ca^{2+}) während der Muskelkontraktion aus dem Sarkoplasmatischen Retikulum (SR) begründet (Tallin & Bishop, 2009). Die Phosphorylierung sorgt dafür, dass sich die Myosinhäse stärker zu den Aktin-Bindungsstellen orientieren und dadurch eine Querbrückenbildung wahrscheinlicher machen. Dies erhöht die Rate der Querbrückenbildung und damit die Kraftbildungsrate (Rate of Force Development; RFD). PAP kann zwar die Schnellkraft positiv beeinflussen, eine wirkliche Leistungsverbesserung in den Extrembereichen der Kraft-Geschwindigkeits-Relation (Maximalkraft und V_{max}) ist allerdings nicht nachgewiesen (ebd.). Als Retentionszeit für diesen Effekt sind wenige Sekunden bis drei Minuten angegeben. Fünf Minuten nach der Vorbelastung ist kaum ein PAP-Effekt nachweisbar.

Was in der Praxis fälschlicherweise als PAP bezeichnet wird, sind Test- oder Trainingsprotokolle, bei denen eine Vorbelastung durch willentliche, dynamische Übungen gesetzt wird, um die Leistung in der darauffolgenden Zielübung zu steigern. So könnte man schwere Kniebeugen als Vorbelastung setzen, um die Leistung im anschließenden CMJ zu steigern. Dies wird als Post Activation Performance Enhancement (PAPE) bezeichnet. Die zugrundeliegenden physiologischen Effekte sind wahrscheinlich ähnlich zu PAP. Die Leistungsverbesserungen fallen jedoch etwas geringer aus, da durch afferentes Feedback die Muskelleistung kurzzeitig gehemmt wird (Smith, Cheng & Rice, 2011). Die Retentionszeit bei PAPE liegt in Studien meist zwischen sieben und zehn Minuten (Esformes & Moody, 2021). Die Leistungsspitzen nach Vorbelastung liegen meist zwischen sechs und acht Minuten Pause, wobei im Vergleich schlechter trainierte Athleten ca. eine Minute längere Pausenzeiten benötigen, um die Leistungsspitze nach Vorbelastung abzurufen (Iacona, Beato & Halperin, 2019; Nicherson et al., 2018; Wilson et al., 2013). Bei Zugwiderstandsläufen können im Vergleich zum Krafttraining (klassisch, Cluster oder Contrast) kürzere Pausenzeiten bis zur Zielübung geplant werden. Die optimale Leistungsausprägung kann hier bereits nach zwei bis vier Minuten eintreten. Längere Pausen bringen den Athleten zurück auf das Ausgangsniveau (Wong et al., 2017). Bei der Anwendung der Methode ist zu beachten, dass die vorangestellte Belastung auch eine Ermüdung mit sich bringt, welche die leistungssteigernden Effekte mindern kann (Behm et al., 2004; Chiu et al. 2003; Mangus et al., 2006). Höher trainierte Sportler profitieren bei den Aktivierungsübungen von einem Mehrsatztraining, während schwächere Athleten nach einem Satz gute Effekte zeigen. Die optimalen Rahmenbedingungen sind hier maßgeblich für eine messbare Leistungsverbesserung in der Zielübung (Bevan et al., 2010). Wenn diese individuell passen, ergeben sich aus der verbesserten Koordination (technisch und neuromuskulär) Vorteile für die Schnelligkeitsleistung, welche die Ermüdung überwiegen.

Für die praktische Anwendung von PAPE ergeben sich drei verschiedene Zielstellungen:

Die Aktivierungsübung soll...

- ... 1. die gleichen Muskeln wie in der Zielübung aktivieren.
- ... 2. möglichst viele Typ 2-Fasern (\cong große mE) aktivieren.
- ... 3. Ermüdung minimieren.

