

**Patrick Ragert**

## Nicht-invasive Hirnstimulation zur Leistungssteigerung im Sport: Eine neue Form des Neurodopings?

### **Summary**

Enhancing sporting performance is a desired goal in professional athletes. This can be achieved by strenuous successive practice over many years. On the other hand, illegal means such as doping might shorten this process significantly. Modulating the brain by psychoactive drugs (neurodoping) might also influence motor skills and/ or learning processes. Recently, non-invasive brain stimulation (NIBS) such as transcranial direct current stimulation (tDCS) or transcranial magnetic stimulation (TMS) has also been shown to improve motor function and cognitive control. Hence, it seems reasonable to assume that NIBS might be an alternative strategy to facilitate sporting performance. However, I will discuss in this review that the application of NIBS in the context of sport should be viewed with caution, especially because facilitatory NIBS effects have so far only been demonstrated in strictly controlled laboratory settings with partly variable outcomes and short-term after effects. Hence, it seems unlikely that NIBS might improve motor performance in a complex environment such as in sport competition. Furthermore, NIBS can also be associated with side effects and should therefore only be applied under strict medical guidance. Ethical aspects might also hinder its widespread application.

### **Zusammenfassung**

Leistungssteigerung im sportlichen Kontext spielt besonders im Spitzensport eine wesentliche Rolle. Eine Steigerung der motorischen und kognitiven Leistungsfähigkeit kann durch langjähriges, stetiges Training erzielt werden. Andererseits kann auch mit illegalen Mitteln wie z. B. durch Doping eine rasche

Leistungssteigerung erfolgen. Eine Möglichkeit besteht darin mittels Pharmaka gezielt in die Hirnverarbeitung einzugreifen (Neurodoping). Darüber hinaus können vergleichbare leistungssteigernde Effekte mit Hilfe nicht-invasiver Hirnstimulationsverfahren (NIBS) wie z. B. der transkraniellen Gleichstrom-(tDCS) bzw. Magnetstimulation (TMS) erzielt werden. Obwohl Laborstudien belegen, dass NIBS zu einer Steigerung der motorischen und kognitiven Leistungsfähigkeit führen kann, soll der Einsatz im sportlichen Kontext in diesem Review kritisch hinterfragt werden. Anzumerken sei, dass NIBS Effekte von einer Reihe von intrinsischen und extrinsischen Faktoren abhängen und höchst variable wirken können. Daher ist von einem Einsatz der NIBS im sportlichen Kontext abzuraten, insbesondere da immer noch nicht bekannt ist, ob diese Form der „Manipulation“ des Gehirns langfristig mit gesundheitlichen Risiken verbunden ist. Darüber hinaus sind ethische Aspekte der NIBS analog zu anderen leistungssteigernden (Doping-) Mitteln zu bedenken.

**Schlagworte:** Nicht-invasive Hirnstimulation (NIBS), Neurodoping, motorische Leistungssteigerung, Neuromodulation