

Validität eines portablen 3-min Psychomotorischen Vigilanztests (PVT) zur Erfassung von Müdigkeit bei Operatoren

Eva-Maria Elmenhorst, Hans Jürgen Hörmann, Katharina Oeltze, Sibylle Pennig, Martin Vejvoda, Jürgen Wenzel

Fragestellung: (712 von 900)

Defizite in der psychomotorischen Vigilanz – insbesondere unvorhersehbare Einbrüche in der Aufmerksamkeit - sind typische Folgen verlängerter Wachphasen. Insbesondere bei Operatoren mit monotoner Überwachungstätigkeit im Schichtdienst ist das Risiko für Unfälle erhöht. Objektive Methoden zur Messung der kognitiven Leistungsfähigkeit sind jedoch in vielen Arbeitsumgebungen nur eingeschränkt einsetzbar, da diese meist zu zeitaufwendig sind (≥ 10 Minuten) und nur stationär anwendbar. Das DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin hat deshalb einen Psychomotorischen Vigilanztest (PVT) in seiner Dauer auf 3 Minuten verkürzt und auf einem portablen Handheld-Computer implementiert, um den Einsatz im Arbeitsalltag zu ermöglichen. Das Ziel der vorgestellten Studie war es, die Validität des 3-min PVT zu bestätigen.

Methoden: (900 von 900)

Im Schlaflabor wurden 47 Probanden (mittleres Alter 27 ± 5 Jahre, 21 Frauen, 26 Männer) an 12 aufeinander folgenden Tagen und Nächten untersucht. Müdigkeit wurde durch Schlafentzug erzeugt in 3 Bedingungen, die im Cross-over Design und durch je 2 Erholungsnächte getrennt dargeboten wurden: 1) 38 h wach, 2) 4 h Schlaf und 3) 4 h Schlaf nach moderatem Alkoholgenuss. Alkohol wurde an einem der Nachmittage konsumiert, so dass die Probanden im Mittel um 18 Uhr eine maximale Blutalkoholkonzentration von $0,7\% \pm 0,1\%$ aufwiesen. Während der wachen Zeit wurden die Versuchspersonen in 3-stündigen Intervallen in ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit getestet (insg. 63 Testeinheiten). Die Paralleltest-Reliabilität wurde im Vergleich zu einem 10-min PVT an einem Desktopcomputer bestimmt. Die Validität wurde durch Korrelation mit anwendungsorientierten Aufgaben aus dem Bereich Luftfahrt und Verkehr berechnet, welche Tests zur Hand-Auge-Koordination, zur räumlichen Orientierung und zum Spurwechsel- und halteverhalten sowie dem Reaktionsvermögen bei Autofahrten beinhalteten.

Ergebnisse: (718 von 900)

Die Leistung im 3-min PVT zeigte einen typischen zirkadianen Verlauf, wie er von der 10-min Version bekannt ist. Zusätzlich zeigte die Korrelation des 3-min PVT mit dem 10-min PVT eine gute Reliabilität unter Schlafentzugsbedingungen und bei verlängerter Wachdauer ($r: 0,63$ bis $0,87$). Auch der prozentuale Anteil an Lapses (Reaktionszeit > 500 ms) pro Testsitzung war im 3-min PVT nicht erniedrigt. Die durch Alkohol verursachte, akute Leistungseinbuße betrug im 10-min PVT $30,1 \pm 6,6$ ms und $24,4 \pm 5,1$ ms im 3-min PVT ($r = 0,89$) und war somit geringer als das durch 26 Stunden Wachzeit hervorgerufene Leistungsdefizit (10-min PVT: $39,3 \pm 3,6$ ms; 3-min PVT: $47,3 \pm 4,9$ ms). Die Korrelation mit den anwendungsbezogenen Tests unter Schlafentzugsbedingungen ($r: 0,45$ bis $0,7$) und unter Alkoholeinfluss ($r: 0,54$ bis $0,75$) erwies sich ebenfalls als gut.

Schlussfolgerungen: (479 von 900)

Der 3-min PVT detektierte die Leistungseinbußen, die durch die unterschiedlichen Schlafentzugsbedingungen verursacht wurden, zuverlässig und mit guter Validität. Obwohl die anwendungsbezogenen Testverfahren durchaus andere kognitive Domänen widerspiegeln, vollzog der 3-min PVT die Defizite in der Leistung, die in diesen Tests auftraten, nach. Der 3-min PVT ist somit zur Überprüfung der kognitiven Leistung im Arbeitsalltag einsetzbar und kann dem Operator eine Hilfestellung geben, einen verbesserten Umgang mit Schlaf- und Wachzeiten zu erlernen.