

Altersverlust der Wachheitssteuerung durch Gelb (580 nm) aber nicht Blaulicht (460 nm)

DGII 2008

Gerstmeyer K¹, Lehl S², Bleich S²

¹ Augenklinik Klinikum Minden
² Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie Universität Erlangen-Nürnberg

Hintergrund I

Blaulicht (460 nm)

- erhöht die Wachheit und (dadurch)
- die kognitive Leistungsfähigkeit

Lehl S, Gerstmeyer K, Jacob JH, Fiebling H, Henkel AW, Meyer R, Witting J, Kornhuber J, Bleich S (2007) Blue light improves cognitive performance. J Neural Transm 2007 Apr; 114(4): 457-60

Gerstmeyer K, Lehl S, Jacob JH, Kornhuber J, Bleich S (2007) Does blue-light optimize alertness and maximize cognitive efficiency? Zur Publikation eingereicht.

Lehl S, Gerstmeyer K, Jacob JH, Hillemecher T, Kornhuber J, Meyer-Wegener K, Grässel E, Müller A, Bleich S (2007) Does the colour blue promote cognitive performance in a pleasant state? Zur Publikation eingereicht Neurosci Lett

Gerstmeyer K, Lehl S, Bleich S, Kornhuber J (2008) Altersverlust der Wachheitssteuerung durch Gelb- (580 nm) aber nicht Blaulicht (460 nm) Zur Publikation eingereicht Der Ophthalmologe

Hintergrund I

- Nachweis erhöhter Stoffwechselaktivität nach
Blaulichteinwirkung (460 nm)* im:
- Thalamus
- Hippocampus
- Amygdala
- Ncl. coeruleus

*Vandewalle G, Schmidt C, Alibuy G, Steppenh V, Darsaud A, Ravich G, Berken P-Y, Balleau E, Degueldre C, Luxen A, Maquet P, Dix DJ (2007) Brain Responses to Violet, Blue, and Green Monochromatic Light Exposures in Humans: Prominent Role of Blue Light and the Brainstem. PLoS ONE 2(11): e1247. doi:10.1371/journal.pone.0001247. p.1-10

Hintergrund I

- Zusammenfassung - Blaulicht (460 nm) beeinflusst:
- circadiane Rhythmik (Ncl. suprachiasmaticus)
- Pupillenreaktion
- Emotion (limbisches System)
- Wachheit (ARAS) → Kognition
- visuelle Funktionen → („non-visuelle“) ipRGC projizieren z.T. zum CGL u. Coll. sup.

Hintergrund II

Altersbedingter Transparenzverlust und
erhöhte Blaulichtabsorption der Linse

HUMAN LENSES AVERAGE TRANSMITTANCE*

Legend: AGE 20-39 (blue), AGE 40-49 (red), AGE 50-59 (green), AGE 60-69 (orange), AGE 70-79 (yellow), AGE 80-89 (purple)

*Baker FM, Brannard GC (1991). The Direct Spectral Transmittance of the Excised Human Lens as a Function of age (FDA 283245 (090 9A)). U.S. Food and Drug Administration, Washington, DC

Brannard GC, Rollag MD, Hanflin JP (1997). Photic regulation of melatonin in humans: ocular and neural signal transduction. J Biol Rhythms 12:537-546

** nach JS Werner, UC Davis

Hintergrund III

Mittelwertverlauf der Arbeitsspeicherkapazität
nach Katarakt-OP*

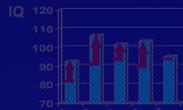
Legend: Pre-OP (red), Post-OP (blue)

*Gerstmeyer K, Lehl S. Kataraktbedingte Änderungen der Informationsverarbeitung: Ein innovativer Aspekt. Ophthalmologie 2004; 101: 158-163

Lehl S, Gerstmeyer K. Systematische Fehleinschätzung von Altersdemenz durch kataraktbedingte Minderung der Informationsverarbeitung. Ophthalmologie 2004; 101: 164-168

Hintergrund III

Mittelwertverlauf der Arbeitsspeicherkapazität nach Katarakt-OP*



Fragestellung

- Geringere Blaulichtrezeption?
- Korrelation Alter u. Wachheitsgrad?
- unterschiedliche Steuerung der Wachheit?

*Gersemeyer K, Leht S, Kataraktbedingte Änderungen der Informationsverarbeitung. Ein experimenteller Ansatz. Ophthalmologe 2006; 103: 150-162

Leht S, Gersemeyer K. Systematische Fehleinschätzung von Altersabhängigkeit durch kataraktbedingte Modifikation der Informationsverarbeitung. Ophthalmologe 2006; 103: 163-165

Methode: Nachanalyse vorliegender Daten

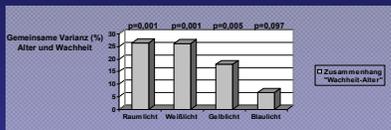
- „Blaulichstudie“ *
 - 44 Probanden, 39,6% männl.
 - Alter 17 bis 79 Jahre (Md 63,5 Jahre)
- „Blaulichreflexionsstudie“ **
 - 115 Probanden, 50,4% männl.
 - Alter 15 bis 82 Jahre (Md 51,0 Jahre)

*Leht S, Gersemeyer K, Jacob JH, Frieding H, Henkel AW, Meyer R, Wiffang J, Kornhuber J, Bleich S (2007) Blue light improves cognitive performance. J Neural Transm 2007 Apr; 114(4): 457-60

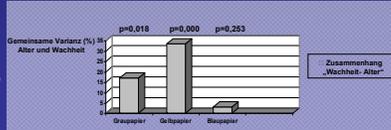
**Leht S, Gersemeyer K, Jacob JH, Hillemecker T, Kornhuber J, Meyer-Wegener K, Grässel E, Müller A, Bleich S (2007) Does the colour blue promote cognitive performance in a pleasant state? Zur Publikation eingereicht Neurosci Lett.

Ergebnisse

Blaulichstudie



Blaulichreflexionsstudie



Ergebnisse

- Korrelation zwischen Alter und Wachheitsgrad*
- im Alter stärkere Steuerung durch Gelb- statt Blaulicht:*

* Confounder wie Geschlecht und Lesbarkeit (Blaulichreflexionsstudie) statistisch kontrolliert

Ergebnisse

- wenig Unterschiede in der Steuerung der Wachheit Jüngerer und Älterer unter Blaulicht
- Blaulicht (460 nm) wirkt intensiver und spezifischer als Licht anderer Wellenlänge, z.B. Gelb (580 nm)*
- Kompensation des Transparenz-/Transmissionsverlustes(?)

*Cajochen C, Munch M, Kobayashi S, Krauchi K, Steiner R, Datzner P, Cajochen C, Wirz-Jones A (2005) High sensitivity of human melatonin, alertness, thermoregulation, and heart rate to short wavelength light. J Clin Endocrinol Metab 90: 1311-1316

Revelt VL, Arendt J, Fogg LP, Skene DJ (2006) Alerting effects of light are sensitive to very short wavelengths. Neurosci Lett 399: 96-100

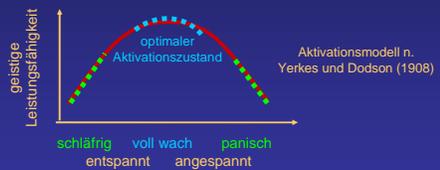
Lodley SW, Evans EE, Scheer FA, Brainard GC, Czeisler CA, Arendt J (2006) Short-wavelength sensitivity for the direct effects of light on alertness, vigilance, and the waking electroencephalogram in humans. Sleep 29: 181-188

Hattar S, Liao HW, Takao M, Benson DM, Yau KW (2002) Melanopsin-containing retinal ganglion cells: architecture, projections, and intrinsic photosensitivity. Science 295:1086-1090

Brainard GC, Martin JP (2006) Phases, Clocks, and Consciousness. J Biol Rhythms 20: 314-325

Ergebnisse

- Wachheit → kognitive Leistungen



Schlußfolgerung → praktische Bedeutung?

→ Kognitive Leistungsbereitschaft und -fähigkeit
zielgerichtet mit Blaulicht (460nm) anheben