

Rezeptive Musiktherapie zur adjuvanten IOP-Senkung - neue Technologien und ihre psychophysiologischen Aspekte

Frühere Untersuchungen an der Univ.-Augenklinik Marburg zur Bedeutung von Entspannungsmethoden konnten belegen, dass autogenes Training oder hypnoseinduzierte Entspannung den IOP bei PWOG-Patienten senken. Die jetzt vorliegende Studie überprüft, ob eine speziell für Glaukompatienten entworfene rezeptive Musiktherapie ebensolche Effekte erbringt. Ein Beitrag von I. Stempel und P. Eschstruth.

Einleitung

Unsere bisherigen Erfahrungen mit Entspannungsmethoden bei Glaukompatienten haben bereits gezeigt, dass es möglich ist, durch autogenes Training (AT) oder Hypnose den IOP zu ändern und auch physiologische Parameter wie RR, Puls, Hautleitwert zu beeinflussen (5, 9, 10, 11). Einige Nachteile von autogenem Training und Hypnose ließen uns nach neuen Wegen suchen, um auf einfache und angenehme Weise Entspannung im Körper zu induzieren und damit auch den IOP zu senken.

Die Erfahrung der medizinischen Musiktherapie (2, 15) und die Effekte binaurikularer Schwingungen auf das Gehirn (1, 12) führten zu der Fragestellung, ob es möglich ist, musiktherapeutisch Einfluss auf den IOP zu nehmen. Wir produzierten eine CD mit Entspannungsmusik und speziellen, kaum wahrnehmbaren Schwingungen. Dabei werden dem rechten und linken Ohr binaurikulare phasendifferente subliminale Schwingungen getrennt angeboten. Im Ge-

hirn wird nur die Differenz der Schwingungsmuster wahrgenommen (z.B. 4 Hz), welche den Alpha-Wellen entsprechen, das Gehirn stimulieren und ebenfalls eine vertärkte Alphawellentätigkeit erzeugen. Die Musik ist kombiniert mit Sprechtexten, die im Wesentlichen beruhigend wirken sowie spezielle Visualisierungsaufforderungen für Glaukompatienten beinhalten. Die Wirksamkeit sollte vor allem auf den IOP geprüft werden. Unsere Hypothese war, dass der IOP sinkt, die Hirnwellen sich verändern, physiologische Parameter beeinflusst werden und sich die subjektive Befindlichkeit bessert.

Methodik

Die CDs von 30 Minuten Dauer wurden den Patienten über Kopfhörer angeboten und zwar an zehn Tagen hintereinander jeweils zur gleichen Tageszeit. Es wurden zwei verschiedene CD-Versionen erstellt, bei denen die eine zusätzlich mit subliminalen binaurikularen Schwingungen unterlegt war, die im Gehirn Entspannungszu-

stände induzieren können. In Doppelblindanordnung wurde dem Patienten an einem Tag die einfache Version geboten, am nächsten Tag die mit binaurikularen Schwingungen. Am Ende der Studie erhielten die Patienten eine CD, um zu Hause weiterhören zu können. Die Patienten behielten ihre Glaukomtherapie bei. Vor der Studie, nach zehn Tagen sowie nach vier und acht Monaten wurde ein Glaukomcheck-up durchgeführt.

Folgende Hypothesen sollten überprüft werden:

1. Der Augeninnendruck sinkt im Verlauf jeder Sitzung.
2. Der IOP sinkt im Verlauf der zehn Tage und bleibt langfristig reduziert.
3. Die Musik hat neurovegetative Auswirkungen, gemessen an Muskelrelaxation, Hautleitwert und Herzfrequenz.
4. Während des Programms ändern sich die Hirnwellen in Richtung Entspannung.
5. Es besteht ein Unterschied in den Effekten, je nachdem ob die Musik mit oder ohne binaurikularen Schwingungen versehen war.
6. Die Befindlichkeit der Patienten bessert sich im Verlauf der Sitzung sowie auch über die Dauer von zehn Tagen bzw. langfristig.

7. Visus und Gesichtsfeld verschlechtern sich nicht im Verlauf der Studie und auch nicht im Langzeitergebnis.

Auf eine Kontrollgruppe, die ohne Musik alle Untersuchungen durchläuft, haben wir verzichtet. In unseren früheren Studien mit Entspannungsmethoden konnten wir bereits belegen, dass der Unterschied zwischen der therapierten und der nichttherapierten Gruppe signifikant ist (9,10,11). Grundsätzlich wirken alle effektiven zur Entspannung führenden Therapieformen gleichartig und sind deshalb vergleichbar.

Ergebnisse

Die IOP-Veränderungen vor und nach jeder Einzelsitzung, die für rechtes und linkes Auge getrennt berechnet werden, zeigen eine hochsignifikante IOP-Reduktion (Abb. 1). Auch der Unterschied vom ersten und zehnten Tag ist signifikant (Abb. 2). Die Messung der physiologischen Parameter zeigt (Abb 1), dass die Herzfrequenz sinkt, allerdings nicht signifikant, der Hautleitwert zeigt jedoch einen signifikanten Anstieg, d.h. Entspannung an. Desgleichen fallen die Beta-Wellen im EEG signifikant, was bedeutet, dass die Vigilanz während des Anhörens reduziert ist (Abb. 3). Die Muskelrelaxationswerte wechseln sehr stark, da in der CD Aufforderungen zur Muskelanspannung und Entspannung enthalten sind.

Die Patienten gaben in dem Test zur subjektiven Befindlichkeit an, dass diese sich gebessert hatte und zwar jeweils während der Sitzung wie auch nach zehn Tagen und langfristig (Abb. 1 und 4). Visus

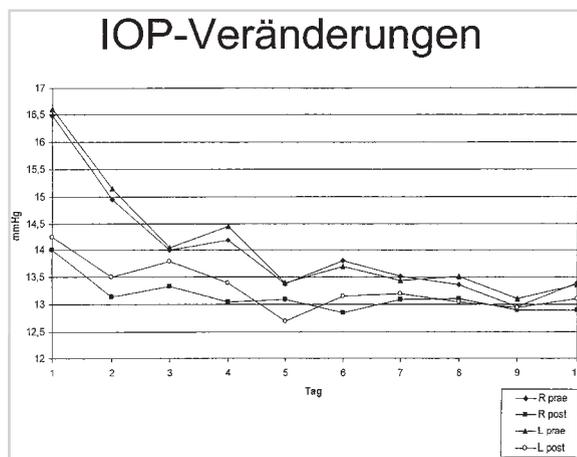


Abb. 1: IOP-Veränderung rechts und links, vor und nach der Sitzung über die zehn Sitzungstage bei n=21.

und Gesichtsfeld zeigten eine tendenzielle leichte Besserung an.

Diskussion

Neuere Forschungsergebnisse über die Bedeutung der Hemisphärenunter-

schiede des Gehirns deuten an, dass Asymmetrien mit Krankheiten, besonders neurologischen, psychologisch-psychiatrischen und endokrinen Störungen assoziiert sind (2). Durch Entspannungsmethoden, Meditation etc. kommt es zu einer Hemisphärensynchronisation (4,6) und entsprechend neurophysiologisch-psychologischen Effekten (4, 5, 6, 9, 10, 11, 13). Auch andere hypnosuggestive Verfahren belegen dieses (3, 7, 14).

Studien der rezeptiven Musiktherapie ergaben, dass das Anhören bestimmter Musik (meist „Entspannungsmusik“) zu messbaren Veränderungen physiologischer Parameter wie Puls, Blutdruck und Hauttemperatur bewirkt (15). Aus amerikanischen Forschungen geht zudem hervor, dass bestimmte Frequenzen, die den Ohren getrennt dargeboten werden und im Kopf so genannte binaurikuläre Schwingungen erzeugen, ebenfalls zu EEG-Veränderungen und einer Synchronisation der Hirnhälften führen und entsprechende psychophysiologische Effekte hervorrufen (1, 12).

Auf der Basis dieser Kenntnisse sowie unserer eigenen Forschungsergebnisse mit autogenem Training und Hypnose entstand dieses neue musiktherapeutische Konzept zur IOP-Senkung und Harmonisierung der psycho-physiologischen Parameter sowie zur subjektiven Befindlichkeitsbesserung. Wie unsere Ergebnisse zeigen, konnten alle bis auf eine der Hypothesen bestätigt werden. Der IOP sank während des Anhörens hochsignifikant sowie im Verlauf der zehn Tage und auch langfristig. Die Patienten zeigten gute Entspannung in allen Messparametern sowie eine deut-

Tag 10 – Tag 1

		Tag 1	Tag 10	Signifikanz Tag 10 - Tag 1
Druck prae	R	16,5	13,4	s.s. (0,00)
		14	12,9	s. (0,011)
Druck post	L	16,6	13,4	s.s. (0,00)
		14,3	13,1	s. (0,025)
Alpha-Wellen	2'	5,57	6,06	s. (0,027)
	21'	6,68	5,86	n.s. (0,715)
Beta - Wellen	2'	5,07	4,6	n.s. (0,259)
	21'	4,6	4,13	n.s. (0,145)
Theta - Wellen	2'	2,5	2,7	n.s. (0,145)
	21'	2,78	2,78	n.s. (0,357)
EMG	2'	3,84	2,97	n.s. (0,274)
	21'	2,94	2,85	n.s. (0,848)
Hautleitwert	2'	1,14	0,82	s. (0,01)
	21'	0,81	0,6	s. (0,01)
Herzrate	2'	75,6	70,4	s. (0,025)
	21'	68,9	66,1	n.s. (0,297)
KAB		2,85	2,63	n.s (0,084)

Abb. 2: Mittelwerte der verschiedenen Parameter am 1. und 10. Tag sowie die Signifikanz der Veränderung vom 10. zum 1. Tag bei n=21.

21. Minute – 2. Minute

		Signifikanz 21' - 2'
Druck Tag 1	R	s.s. (0,00)
		s.s. (0,005)
Druck Tag 10	L	s.s. (0,00)
		s. (0,046)
Alpha-Wellen	Tag 1	n.s.(0,068)
	Tag10	n.s.(0,357)
Beta - Wellen	Tag 1	s. (0,046)
	Tag 10	s.s. (0,003)
Theta - Wellen	Tag 1	n.s. (0,266)
	Tag 10	n.s. (0,55)
EMG	Tag 1	n.s. (0,06)
	Tag 10	n.s. (0,741)
Hautleitwert	Tag 1	s.s. (0,00)
	Tag 10	s.s. (0,003)
Herzrate	Tag 1	s.s. (0,00)
	Tag 10	s.s. (0,00)

Abb. 3: Die Signifikanz der Veränderung von der 21. zu der 2. Minute am jeweils 1. und 10. Tag bei n=21.

Langzeitwerte				Mittelwerte	Signifikanz post - prae
Visus	R	prae	0,8	0,9	s.s. (0,004)
		post	0,9		
	L	prae	0,9	1,0	s. (0,044)
		post	1,0		
Druck	R	prae	16,5	14,6	s.s. (0,009)
		post	14,6		
	L	prae	17,0	15,3	s. (0,01)
		post	15,3		
Wasserserbstoß	20 min	R prae	17,7	17,8	n.s. (0,642)
		R post	17,8		
		L prae	17,0		
		L post	18,8		
	40 min	R prae	16,5	15,5	n.s. (0,063)
		R post	15,5		
		L prae	16,7		
		L post	16,5		
	60 min	R prae	13,9	13,5	n.s. (0,1)
		R post	13,5		
		L prae	14,3		
		L post	14,9		
Gesichtsfeld	R	prae	0,2	0,2	n.s. (0,18)
		post	0,2		
	L	prae	0,5	0,5	n.s. (0,056)
		post	0,5		
POMS	Niedergeschlagenheit	prae	19,1	15,8	s.s. (0,002)
		post	15,8		
	Müdigkeit	prae	14,3	11,3	s. (0,046)
		post	11,3		
	Tatendrang	prae	23,9	22,7	n.s. (0,276)
		post	22,7		
	Mißmut	prae	10,1	8,5	s. (0,019)
		post	8,5		

Abb. 4: Mittelwerte der Langzeitwerte zwei bis drei Monate vor und nach der Behandlung sowie deren Signifikanz bei n=21.

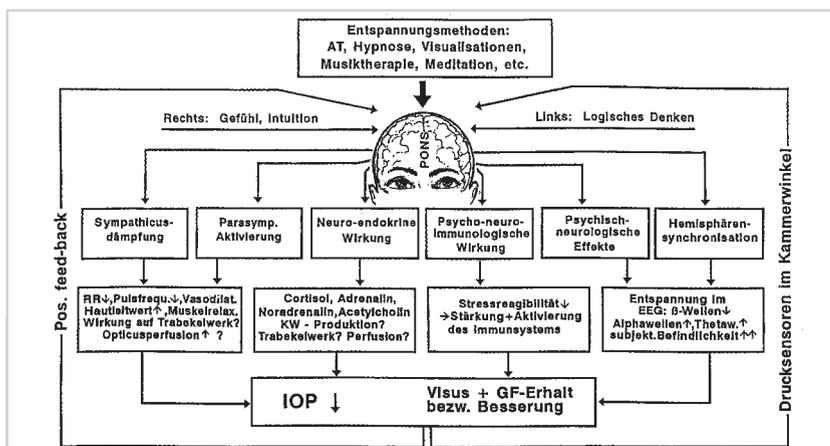


Abb. 5: Hypothetisches Modell der Wirkung von Entspannungsmethoden am Auge. Abbgn. 1-5: I. Stempel, Marburg.

liche Verbesserung ihrer subjektiven Befindlichkeit. [...]

Wie kann man sich nun die Wirkung der Musiktherapie vorstellen? (Abb. 5).

Das Hören von Musik oder beruhigenden Suggestivtexten in Kombination mit Visualisierungsauforderungen und andere Techniken wirken auf das Gehirn und seine Schaltstellen. Dadurch kommt es zu einer Hemisphärensynchronisation (1, 6, 12), ein offensichtlich gesundheitsfördernder Faktor.

Via Schaltstellen (formatio reticularis, Hypothalamus etc.) werden die Effekte aber auch gleichzeitig weitergeleitet. Dadurch kommt es zur Dämpfung des Sympathicotonus und gleichzeitigen Aktivierung des Parasympathicotonus. Diese Effekte werden sichtbar an der Senkung des Blutdruckes und der Herzrate, in der Vasodilatation, dem Anstieg des Hautleitwertes und der Muskelrelaxation.

Als Konsequenz davon könnte möglicherweise auch ein Einfluss auf Trabekelwerk und Optikusdurchblutung resultieren, was in einer nächsten Studie überprüft wird. Die neuroendokrinen Effekte dieser Methoden führen zu veränderten Werten von Cortisol, Adrenalin und Noradrenalin sowie Acetylcholin (3, 7, 14). Eine Wirkung auf die Kammerwasserproduktion und den Abflusswiderstand wäre somit ebenfalls denkbar. Als Folge der Stressreduktion kommt es zur Stärkung und Aktivierung des Immunsystems (3). Die psychisch-neurologischen Effekte werden messbar im EEG, wo es zur deutlichen Entspannung kommt. Die Ergebnisse der Befindlichkeitstests zeigen, dass

die Patienten sich mit Hilfe der Entspannungsmethoden insgesamt wesentlich besser fühlen.

Alle oben genannten Effekte zusammen wirken letztendlich auch auf den intraokularen Druck. Wenn dieser sinkt, kommt es bei den Patienten zu einem positiven feedback, der seinerseits somatopsychisch wirkt und die Zufriedenheit der Patienten

steigert. Die Ergebnisse unserer Studien zeigen, dass Entspannungsmethoden als adjuvante Glaukomtherapie einen besonderen Stellenwert einnehmen, wobei wir die neue Methode der Musiktherapie als besonders einfach anwendbar und effektiv empfehlen.

Ausblick

In der nächsten Studie soll zusätzlich

gemessen werden, ob eine Hemisphärensynchronisation beider Hirnhälften eintritt. Auch soll die Papillendurchblutung gemessen werden.

Für die Autoren

Prof. Dr. med. I. Stempel
Universitäts-Augenklinik Marburg
Robert-Koch-Str. 4
35037 Marburg

LITERATUR

1. Atwater, F.H.: *Accessing anomalous states of consciousness with a binaural beat technology. Journal of scientific exploration*, Vol. 11, No 3, 263 - 274, 1997
 2. Bienbaumer, N., Töpfner, S.: *Hemisphären und Verhalten. Deutsches Ärzteblatt* 95, Heft 45, 2844 - 2846, 1998
 3. Bongartz, W.: *Der Einfluß von Hypnose und Stress auf das Blutbild. Verlag Peter Lang, Frankfurt* 1996
 4. Delmonte, M. M.: *Elektrocortical activity and related phenomena associated with Meditation practice: A literature review. Intern. Journal of Neuroscience* 24, 217 - 231, 1984
 5. Hinze, Th., Stempel, I., Krause, W.R.: *Hypnosewirkung auf den Augeninnendruck bei Glaukompatienten. 15th internat. Congress auf Hypnosis 2.-7.10.00 München*
 6. Jerning, R., Wallace, R.K., Breidenbach, M.: *The physiology of meditation. A review. Neuroscience and behavioural reviews* 16, 415 - 424, 1992
 7. Kossak, H.C.: *Lehrbuch der Hypnose. Beltz Psychologie, Verlags-Union*, 216 - 230, 1993
 8. Kraus, W. (Hsg.): *Die Heilkraft der Musik. Beck'sche Reihe München*, 1998
 9. Kaluza, G., Stempel, I.: *Autogenes Training in der Augenheilkunde - dargestellt am Beispiel des Glaukoms. Kaden Verlag* 1994
 10. Kaluza, G., Stempel, I.: *Effekt of Self-Relaxation Methods and Visual Imagery on IOP in Patients with open angle glaucoma. Ophthalmologica* 1995, 209, 122 - 128
 11. Kaluza, G., Stempel, I.: *Autogenic training in Patients with glaucoma. A controlled trial Current opinion in Psychiatry* 12, Suppl. 1, 360, 1999
 12. Lane, J.D., Kasian, S.J., Owens, J.E., Marsh, G.R.: *Binaural Auditory Beats Affect Vigilance Performance and Mood. Physiol. and Behaviour*, Vol. 63, No 2, 249 - 252, 1993
 13. Sabourin, M.E., Cutcomb, S.E., Crawford, H.J., Pribram, K.: *EEG-correlates of hypnotic trance: Spectral analysis and coherence. Internat. Journal Psychophysiol.* 10, 125 - 142, 1990
 14. Stetter, F.: *Physiologische Grundlagen und klinische Wirksamkeit hypnosuggestiver Therapieverfahren. In: Müller, H.J., Müller-Spohn, F., Kurtz, G. (Hrsg): Aktuelle Perspektiven der biologischen Psychiatrie. Springer Verlag* 1996, 801 - 804
 15. Vollert, J.O., Möckel, M.: *Entwicklung therapeutischer Musik für herz- und kreislaufkranke Patienten. Zeitschrift f. Erfahrungsheilkunde* 12/99, 729 - 737
- Vorträge 2000:
- Stempel, I., Eschstruth, P.: *Tradition und Aufbruch zur Jahrtausendwende - auch in der konventionellen Glaukomtherapie?*
 - *Musiktherapie zur adjuvanten IOP-Senkung. Neue Technologien und ihre psychophysiologischen Aspekte.*
198. *Tagung der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft Berlin 2000*
- Publikationen:**
- Stempel, I., Stempel H., Lange, P.: *Behandlung der Trichiasis mit einem Diodenlaser. Der Ophthalmologe* 2000, 97: 633 - 634, Springerverlag
 - Stempel, I.: *Der Kampf im Augeninneren. Augenlicht* 3/2000, 16 - 18