

## Anfälle und Bewusstseinsstörungen

## Musikogene Epilepsie

Stefan Evers, Copenbrügge

Musikogene Epilepsien gehören zu den Reflexepilepsien und sind bislang nur wenig untersucht worden. Vor allem rechtshemisphärische Läsionen können, besonders bei Menschen mit einer musikalischen Vorbildung musikogene epileptische Anfälle verursachen.

Unter einer musikogenen Epilepsie wird in erster Linie die Auslösung von epileptischen Anfällen durch akustische musikalische Reize verstanden. Diese müssen nicht zwingend komplexe Musik sein, sondern können auch aus einfachen musikalischen Stimuli bis hin zu reinen Tönen bestehen. Die musikogene Epilepsie reiht sich somit in die Gruppe der „Reflexepilepsien“ ein (Tab. 1). Anfallssemiologie und die weitere Typologie der Epilepsie sind dabei nicht festgelegt. Im folgenden Beitrag soll eine Übersicht über die musikogene Epilepsie als eine sehr spezifische Form der Reflexepilepsie gegeben werden. Auch auf Sonderfor-

men des Zusammenhangs zwischen epileptischem Anfall und Musik soll eingegangen werden.

### Historischer Überblick

Im Schrifttum über musikogene Epilepsie wird durchgehend ein Zitat aus „Der Kaufmann von Venedig“ (4. Akt, 1. Szene) von William Shakespeare (geschrieben zwischen 1596 und 1598) an den Anfang gestellt, wenn Shylock sagt (Abb. 1):

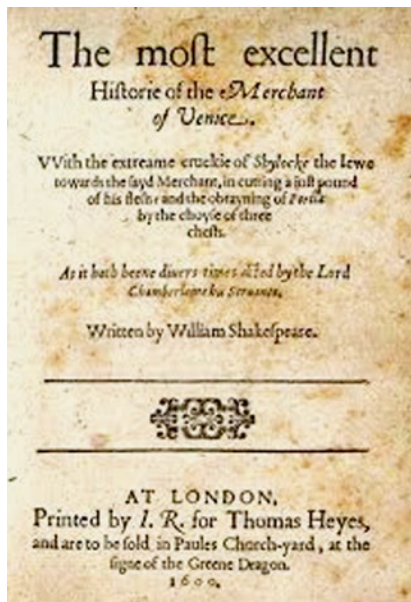
„Some men there are love not a gaping pig,  
Some that are mad if they behold a cat,  
And others, when the bagpipe sings i' th'  
nose,  
Cannot contain their urine.“

Wenn man also das Spielen eines Dudelsacks als Musik und die Miktion als Zeichen eines generalisierten epileptischen Anfalls ansieht, beschreibt dieses Zitat in der Tat eine musikogene Epilepsie. Joseph J. Scalinge (1540 – 1609) berichtete 1605 von einem Menschen, der immer beim Hören der Leier epileptische Anfälle bekommen haben soll [12]. Später

Tab. 1: Verschiedene Arten der Reflexepilepsien

- Audiogene (inkl. musikogene) Epilepsie
- Fotogene Epilepsie
- Leseepilepsie
- Schreckepilepsie
- Heißes-Wasser- oder Badeepilepsie
- Essepilepsie
- Denkepilepsie (inkl. Reckenepilepsie)
- Orgasmusepilepsie
- Reibeepilepsie (inkl. Zahnputzepilepsie)





**Abb. 1:** Dudelsackmusik als Auslöser eines musikogenen epileptischen Anfalls? William Shakespeare, Der Kaufmann von Venedig, 4. Akt, 1. Szene

berichtete Robert Boyle (1627 – 1691) von einem Ritter aus der Gascogne namens Scaliger, der epileptische Anfälle beim Hören des Dudelsacks bekommen haben soll [13]. Eine weitere belletristische Beschreibung einer möglichen musikogenen Epilepsie findet sich beim chinesischen Dichter Kung Tzu Chen, der 1847 schrieb:

„Since my remote boyhood I have always been absent minded while hearing the sound of a street vendors flute. I fall sick when I hear the sound of the flute in the evening sun, although I do not know the reason“ (Übersetzung nach [38]).

Im 17. und 18. Jahrhundert herrschten dann mechanistische Modelle der Nervenstimulation durch Musik vor. Dies führte ab zirka 1790 zu einem Diskurs über die Gefahren durch musikalische Überstimulation in Bezug auf die seelische und physische Gesundheit in Medizin, Literatur und Etikette. Als Beispiel sei hier der animalische Magnetismus durch Franz Anton Mesmer genannt, der zu physischen Ausnahmezuständen bei manchen „magnetisierten“ Patienten geführt hat, wobei diese „Magnetisation“ über die Glasharfe transportiert wurde (**Abb. 2**). Möglicherweise handelte es sich hier um verschiedene

Zustände wie Trance, Hypnose und eben epileptische Reflexanfälle. Im 19. Jahrhundert wurde Musik zunehmend auch (pseudo-)wissenschaftlich als pathogenes Agens diskutiert, dies war oft verbunden mit der Angst vor Sexualität, um die weibliche Gesundheit und um Hypnose und Degeneration. Im viktorianischen England gab es sogar Warnungen vor zu intensivem Klavierspielen von jungen Frauen und auch vor dem Hören der Musik von Richard Wagner aus Sorge, dass Anfälle ausgelöst werden könnten. Diese Debatte setzte sich auch noch in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts fort, wenn zum Beispiel laienwissenschaftlich in Europa behauptet wurde, dass die sich entwickelnde Jazzmusik Anfälle auslösen könne.

Bis heute hält die Debatte über die pathogene Wirkung von Musik an, die sich häufig auf neu entstehende Musikstilrichtungen bezieht. Dabei ist Musik im Allgemeinen der Trigger von pathogenen Zuständen (z. B. epileptischen Anfällen) und nicht die eigentliche Ursache.

Der Begriff musikogene Epilepsie („musicogenic epilepsy“) ist wahrscheinlich zuerst von MacDonald Critchley 1935 im Rahmen von Fallberichten am Institute of Neurology in London verwendet worden, alternativ schlug er auch die Bezeichnungen „musicolepsia“ oder „musicolepsy“ vor, die er wahrscheinlich bevorzugte. Er fasste seine Beobachtungen in einem ausführlichen Artikel 1937 zusammen, der als Beginn der systematischen wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Phänomen gelten kann [6]. Bis dahin gab es eine Reihe von wissenschaft-

lichen Fallberichten, die von Critchley zusammengefasst wurden (u. a. [3, 9, 22, 24, 25, 28]). Insbesondere die Fallbeschreibung von Bechterev [3] ist interessant, da er über den russischen Musikkritiker Nikonov berichtet, der in seinem Berufsleben allmählich immer häufiger Anfälle beim Hören von Musik erlitt, sodass er seinen Beruf aufgeben musste. Nikonov hat selber eine Schrift über seine „Angst vor Musik“ verfasst. Im deutschsprachigen Raum hat schließlich Janz in seiner Monografie von 1969 Fälle von musikogener Epilepsie beschrieben und diese den psychomotorischen Epilepsieformen zugeordnet [11]. Bevor systematisch über den heutigen Kenntnisstand der musikogenen Epilepsien berichtet wird, soll das Phänomen anhand einer (mit Ausnahme der Lokalisation des epileptogenen Fokus) typischen Kasuistik erläutert werden. Diese ist ausführlich bereits publiziert [1] und soll daher hier nur cursorisch vorgetragen werden (siehe **Fallbericht**).

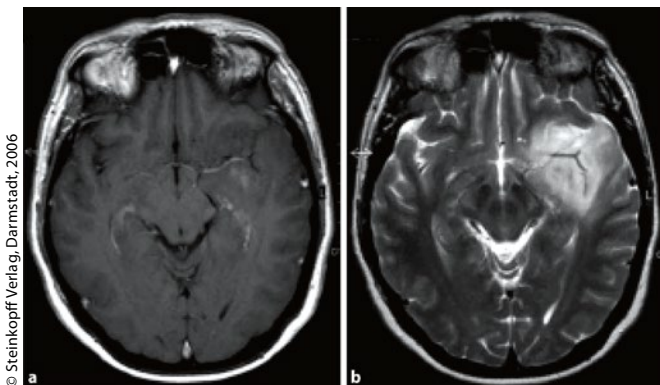
### Klinische Merkmale

Die bis seinerzeit publizierten Fälle von musikogener Epilepsie wurden in einer Dissertation bereits 1984 analysiert [32], eine weitere Metaanalyse wurde 1997 vorgelegt [38]. Danach ergibt sich, dass eine Prädisposition zur Entwicklung von musikogenen epileptischen Anfällen eine musikalische Erziehung oder Ausbildung darstellt, nur 23 % aller veröffentlichten Fälle verneinen ein besonderes Interesse an Musik. Trigger sind insbesondere die emotionalen Faktoren und Erinnerungsaspekte der Musik. Die Prävalenz wurde auf 1:10.000.000 ge-



**Abb. 2:** „Magnetisation“ durch Franz Anton Mesmer mit der Glasharfe als akustischem Medium und ungeklärten Anfällen der „Magnetisierten“





**Abb. 3:** Linkstemporal gelegenes Astrozytom WHO-Grad II als Fokus einer läsionellen-musikogenen Epilepsie

schätzt, dies ist aber sehr wahrscheinlich eine viel zu geringe Zahl. Das Durchschnittsalter bei Erstmanifestation liegt bei  $28,1 \pm 9,8$  Jahren, es sind aber auch schon ein Kind im zehnten Lebensjahr mit einer typischen musikogenen Epilepsie [30] und ein Kleinkind im Alter von sechs Monaten, das beim Hören von Musik der Beatles regelmäßig epileptische Anfälle bekommen haben soll [19], beschrieben worden. Im letzteren Fall ist das Konzept der musikogenen Epilepsie sicherlich infrage zu stellen. Frauen sind mit 54 % etwas häufiger betroffen.

Wenn eine zerebrale Läsion vorhanden ist, liegt diese bei den meisten Pati-

enten mit musikogener Epilepsie rechtehemisphärisch (im Gegensatz zu dem unten aufgeführten **Fallbericht**), es wird geschätzt, dass zirka 75 % aller musikogenen Epilepsien Temporallappenepilepsien sind [38]. In den meisten Fällen kann jedoch keine Läsion bildgebend nachgewiesen werden, auch wenn sich im EEG ein Fokus zeigt. Im EEG wird bei zirka 30 % der Patienten interiktal ein unauffälliger Befund einschließlich Provokationsverfahren erhoben. In den EEG, die einen pathologischen Befund aufweisen, kann in zirka 10 % der Fälle ein bilateraler Fokus gesehen werden, die übrigen sind zwischen beiden Hemi-

sphären gleich verteilt. Häufig zeigen sich neben den durch Musik ausgelösten epileptischen Anfällen auch unabhängige psychomotorische und generalisierte tonisch-klonische Anfälle. Bei primär generalisierten Epilepsien werden musikogene Anfälle (bislang) nicht beobachtet.

Die Art der Musik, die epileptische Anfälle auslösen kann, ist interindividuell höchst unterschiedlich. Auch die Art des musikalischen Reizes kann sehr unterschiedlich sein und reicht von einfachen Glockenklängen über spezifische harmonikale Veränderungen in der Musik bis hin zu komplexen musikalischen Werken, wobei häufiger vokale Musik (d. h. Musik mit einem bestimmten Text) angegeben wird. Auffällig häufig wird sakrale Musik als Auslöser für epileptische Anfälle genannt. In zirka der Hälfte der Fälle wird die auslösende Musik jeweils als spezifisch und als unspezifisch angegeben. In 4 % können auch reine Töne Anfälle auslösen. In einer Metaanalyse aller Fallpublikationen ist aber auch festgestellt worden, dass nur in 17 % aller Fälle Musik alleine Trigger von epileptischen Anfällen ist, wenn man die gesamte Lebensspanne untersucht [38].

Zu den Differenzialdiagnosen gehören kardiogene (d. h. rhythmogene) Synkopen, zu denen es ebenfalls eine Reihe von Berichten über die Auslösung durch Musik gibt [2, 18]. Weiterhin können natürlich dissoziative Anfälle und Hyperventilationstetanien durch Musik ausgelöst werden und einen musikogenen epileptischen Anfall imitieren.

Interessanterweise kann es zu musikogenen epileptischen Anfällen auch im Rahmen anderer definierten (genetischen) Epilepsiesyndromen kommen. So wurde eine musikogene Epilepsie durch Mobiltelefonmusik bei einem Patienten mit Dravet-Syndrom beschrieben [29].

### Pathophysiologie

Die Pathophysiologie der Reflexepilepsien ist weitgehend unbekannt, insbesondere die spezifische Pathophysiologie der musikogenen Epilepsie ist wenig erforscht. In frühen SPECT-Studien konnte ein Ursprung im rechten mesialen Temporallappen nachgewiesen werden [38]. Hinweise gibt es aus weiteren Einzelfallstudien, in denen zum Beispiel ge-

### Fallbericht

Eine 48-jährige Frau stellte sich in der Epilepsieambulanz vor, nachdem sie den ersten generalisierten tonisch-klonischen Anfall im Jahr 1998 gehabt hatte. Ein MRT des Kopfes zeigte seinerzeit eine Läsion linksfrontotemporal, eine stereotaktische Biopsie ergab ein inoperables Astrozytom WHO-Grad II (**Abb. 3**). Im interiktalen EEG waren eine intermittierende Thetaaktivität und steile Wellen linksfrontotemporal zu sehen. Das IMT-SPECT zeigte eine erhöhte Anreicherung interiktal ebenfalls linkstemporal, das Thallium-SPECT normale Aktivität. In der funktionellen Dopplersonografie ergab sich eine Sprachdominanz für die linke Hemisphäre. Die Anfallssemiologie in den Jahren nach 1998 ergab epigastrische Auren, dialeptische Anfälle in Kombination mit hypermotorischen Anfällen des rechten Arms und vereinzelt generalisierte tonisch-klonische Anfälle.

Im Jahr 2000 kam es erstmals zu einem epileptischen Anfall, der durch Musik ausgelöst worden war. Seitdem traten immer wieder epileptische Anfälle auf, wenn die Patientin vor allem Lieder mit melancholischem Inhalt und instrumenteller Hintergrundmusik hörte. Die so ausgelösten Anfälle bestanden zum einen aus psychischen Auren mit Déjà-vu-Erleben und mit epigastrischen Auren zirka zwei Minuten nach Beginn der Musik und zum anderen aus seltenen tonisch-klonischen Anfällen. Die Dauer der Auren lag bei bis zu zwei Minuten, die Frequenz bei zirka vier pro Monat. Die Anfälle führten zu einer erheblichen emotionalen Belastung für die Patientin.

Die Anfallsfrequenz konnte durch 1.200 mg Carbamazepin (CBZ) auf einen Anfall beziehungsweise eine Aura pro Monat reduziert werden. Höhere Dosierungen von CBZ sowie Oxcarbazepin (OXC) und Lamotrigin (LTG) wurden nicht vertragen, die Patientin wünschte daraufhin auch keinen anderen Therapieversuch.

zeigt werden konnte, dass der Fokus der musikogenen epileptischen Anfälle an einer anderen Stelle (z. B. rechtshemisphärisch hippocampal) liegen kann als der Fokus der zusätzlichen spontanen epileptischen Anfälle (z. B. linkshemisphärisch kortikal) [35]. Dies bedeutet, dass es eventuell doch einen spezifischen Fokus für musikogene Anfälle gibt. Hierfür spricht auch, dass in einer aufwendigen Analyse der funktionellen Konnektivität mittels vier verschiedener Modalitäten ein Ursprung epileptischer Aktivität bei einem Patienten mit musikogener Epilepsie im rechten mesialen Temporallappen identifiziert werden konnte, die Aktivität breitete sich von dort nach beiderseits mesial frontal aus [14].

In den 1980er-Jahren sahen einige Autoren in der musikogenen Epilepsie außerdem eine Modellerkrankung für psychosomatische Entstehungsbedingungen in der Neurologie. Insbesondere der Wechsel von unprovokierten „normalen“ Anfällen einer Temporallappenepilepsie hin zu musikogenen Anfällen wird dabei als Ausdruck eines psychodynamischen Geschehens interpretiert [23, 26].

### Therapie

Die Therapie der musikogenen Epilepsie unterscheidet sich, abgesehen von der Vermeidung des Triggers und der spezifischen Aufklärung der Patienten, nicht von der anderer Epilepsieformen. In den Fallberichten zur musikogenen Epilepsie sind besonders Carbamazepin und Valproinsäure als effektiv beschrieben worden. In Fällen einer therapieresistenten musikogenen Epilepsie ist auch die Resektion des Temporalpols häufig erfolgreich durchgeführt worden. Interessanterweise ist öfter auch beschrieben worden, dass die musikogenen epileptischen Anfälle verschwanden, wenn andere Anfallsformen bei demselben Patienten erfolgreich behandelt werden konnten.

### Verwandte Phänomene

Unter einer musikogenen Epilepsie im engeren, oben beschriebenen Sinne versteht man die Anfallsauslösung durch das Hören von musikalischen Reizen. In der Literatur beschrieben sind aber auch Fälle, in denen epileptische Anfälle durch das Musizieren selbst ausgelöst worden sind [39]. So liegt der Fall eines

Organisten vor, der nur durch das Spielen einer Hymne auf der Orgel im EEG nachgewiesene epileptische Anfälle erlitt [33]. Häufiger noch finden sich Fallberichte von Patienten, die durch Singen einen epileptischen Anfall triggern können [10]; hier besteht sicherlich eine fließende Grenze hin zu Leseepilepsien oder zu epileptischen Anfällen, die durch Sprache ausgelöst werden.

Eine Verbindung von Epilepsie und Musik tritt auch in anderen Phänomenen zutage. Hierzu gehört insbesondere das iktale Musizieren, das heißt die Produktion (oder auch nur die mentale Vorstellung in Form von Halluzination oder illusionärer Verkennung) von Musik als Ausdruck epileptischer Aktivität. Typische Beispiele hierfür sind die sehr seltenen Epilepsiesyndrome des iktalen Singens und Pfeifens [4, 5, 7, 8, 15, 16, 20, 21, 27, 34, 36]. So wurde zum Beispiel von einem 19 Jahre alten Mann mit pharmakoresistenter Epilepsie berichtet, der in den Anfällen sang und lachte. Das intrakranielle stereotaktische EEG demonstrierte einen iktalen Beginn im rechten Temporallappen und dann übergeleitete anhaltende Aktivität in der medialen und dorsolateralen Region des linken Frontallappens. Der Patient wurde anfallsfrei nach Resektion des rechten Temporallappens [17]. In mehreren Fallberichten wurden sehr unterschiedliche primäre epileptogene Zonen berichtet, sodass angenommen werden kann, dass es nicht einen universellen zerebralen Ursprungsort für iktale Singen gibt, sondern dass an verschiedenen Stellen des kognitiven Musiknetzwerkes solche Anfälle ausgelöst werden können [8]. Interessanterweise findet sich in der Mehrzahl der Fälle mit iktalem Singen der Ursprungsort der epileptischen Anfälle in der linken Hemisphäre, während dieser bei musikogener Epilepsie in der Mehrzahl der Fälle in der rechten Hemisphäre liegt.

Schließlich sind auch Fälle einer Aura continua musicalis beschrieben worden, das heißt eine andauernde Wahrnehmung von Musik als Ausdruck einer anhaltenden epileptischen Aura [31, 37]. Hierbei handelt es sich oft um läsionelle Epilepsien. So hatte eine 35 Jahre alte Patientin mit zerebralen Blutungen verschiedene Anfallsarten (sensible Jackson-Anfälle, aphasische Anfälle und epi-

gastrische Auren), bevor sie nach einer Neuroleptanalgesie musikalische Halluzinationen als eine weitere epileptische Aura, die über Stunden anhalten konnte, entwickelte. Inhalte der Halluzinationen waren das Ave-Maria, klassische Musik, unter anderem von Mozart, und Deutsche Volkslieder in einem sowie portugiesische Lieder in einem anderen Fall. Die Läsionen lagen rechtstemporal (einmal im Heschl-Gyrus) und konnten durch epilepsiechirurgische Eingriffe erfolgreich behandelt werden.

### Zusammenfassung

- Musikogene Epilepsien gehören zu den Reflexepilepsien und sind bislang nur wenig untersucht worden.
- Nach einer historischen Einleitung wurden in dieser Übersicht ein Fallbericht, die typischen klinischen Muster und die bisherigen pathophysiologischen Ergebnisse präsentiert. Insbesondere rechtshemisphärische Läsionen sind demnach in der Lage, vor allem bei Menschen mit einer musikalischen Vorbildung musikogene epileptische Anfälle zu verursachen.
- Die Behandlung der musikogenen Epilepsie unterscheidet sich nicht von der allgemeinen Therapie der Epilepsien.
- Andere epileptologische Zusammenhänge von Musik und epileptischen Anfällen sind
  - Auslösung von Anfällen durch Musizieren,
  - iktale Ereignisse in Form von Singen und
  - kontinuierliche musikalische Halluzinationen als epileptische Aura.

### Literatur

[www.springermedizin.de/dnp](http://www.springermedizin.de/dnp)

### Interessenkonflikt

S. Evers gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Erstpublikation in Z Epileptol 2016; 29: 2 – 6



**Prof. Dr. med. Dr. phil. Stefan Evers**  
Klinik für Neurologie,  
Krankenhaus  
Lindenbrunn  
Lindenbrunn 1,  
31863 Coppenbrügge  
E-Mail: [everss@uni-muenster.de](mailto:everss@uni-muenster.de)

Literatur

1. Anneken K, FischeraM, Kloska S, Evers S (2006) An unusual case of musicogenic epilepsy in a patient with a left fronto-temporal tumour. *J Neurol* 253:1502–1504
2. Bebbington E, Hopton C, Lockett HI, Madeley RJ (1980) Epidemic syncope in jazz bands – logistic aspects of an investigation. *Community Med* 2:302–306
3. Bechterev VM (1914) O reflektornoi epilepsi pod oliyaniemevyookovich razdrasheniye. *Obozrenie PsichiatNevrol* 15(19):513–520
4. BentesC, Pimentel J, CostaJ, SantosR, RoloV (2008) Ictal singing: case report and reappraisal of the literature. *EpilepticDisord* 10:113–118
5. Burakgazi E, MoghalU, HughesD, CarranM (2014) Does ictal whistling help to lateralise. *Seizure* 23:314–317
6. Critchley M (1937) Musicogenic epilepsy. *Brain* 60:13–27
7. Doherty MJ, Wilensky AJ, Holmes MD, Lewis DH, Rae J, CohnGH (2002) Singing seizures. *Neurology* 59:1435–1438
8. Enatsu R, Hantus S, Gonzalez-Martinez J, Son N (2011) Ictal singing duet of left frontal lobe epilepsy: a case report and review of the literature. *Epilepsy Behav* 22:404–406
9. GoldsteinK (1932) Auslösung epileptischer Anfälle durch Musik (Demonstration). *Zentralbl Ges NeurolPsychiat* 63:281–282
10. Herskowitz J, Rosman NP, Geschwind N (1984) Seizures induced by singing and recitation. A unique form of reflex epilepsy in childhood. *Arch Neurol* 41:1102–1103
11. Janz D (1969) Die Epilepsien. Spezielle Pathologie und Therapie. Thieme Verlag, Stuttgart
12. Kaplan PW (2003) Musicogenic epilepsy and epileptic music: a seizure’s song. *Epilepsy Behav* 4:464–473
13. Kennaway J (2012) Bad vibrations: the history of the idea of music as a cause of disease. Ashgate Publishing, Farnham
14. Klamer S, Rona S, Elshahabi A, Lerche H, Braun C, Honegger J, Erb M, Focke NK (2015) Multimodal effective connectivity analysis reveals seizure focus and propagation in musicogenic epilepsy. *Neuroimage* 113:70–77
15. KuscuDY, KayrakN, KarasuA, GulG, KirbasD (2008) Ictal singing due to left mesial temporal sclerosis. *EpilepticDisord* 10:173–176
16. Lazzarino LG, Valassi F (1982) Whistling as a manifestation of epilepsy. *Riv Neurobiol* 28:127–130
17. Lee EM, Kang JK, ParkGY, Oh JS, KimJS (2013) Ictal singing due to right mesial temporal lobe epilepsy involving a hemispheric network. *Epilepsy Behav Case Rep* 1:85–88
18. Lempert T, Bauer M (1995) Mass fainting at rock concerts. *N Engl J Med* 332:1721
19. Lin KL, WangHS, KaoPF (2003) A young infant with musicogenic epilepsy. *Pediatr Neurol* 28:379–381
20. McChesney-Atkins S, Davies KG, Montouris GD, Silver JT, Menkes DL (2003) Amusia after right frontal resection for epilepsy with singing seizures: case report and review of the literature. *Epilepsy Behav* 4:343–347
21. Meierkord H, Shorvon S (1991) Variations on a theme – singing as an epileptic automatism. *J NeurolNeurosurgPsychiatry* 54:1114–1116
22. Merzheevsky IP (1937) Sloochai epilepsi pri pedki kotoroi vizibayootsya nekotopemi musikelnimi tonomi. St. Petersburg Soc Psychiat 1884. In: CritchleyM, 1937
23. Mundt C (1980) Über Entstehungsbedingungen der psychosomatischen Phänomene bei einer musikogenen Epilepsie. *Psychother Med Psychol* 30:83–91
24. NikitinMP (1935) Zur Psychogenese der epileptischen Anfälle. *Nervenarzt* 6:66–69
25. Oppenheim H (1906) Über psychasthenische Krämpfe. *J PsycholNeurol* 6:247–259
26. Peters UH (1978) Hysteroepilepsie: Die Kombination von epileptischen und hysterischen Anfällen. *Fortschr NeurolPsychiat* 46:430–439
27. Raghavendra S, Mirsattari S, McLachlan RS (2010) Ictal whistling: a rare automatism during temporal lobeseizures. *Epileptic Disord* 12:133–135
28. Redlich E (1929) Kritische Bemerkungen zur Frage der Psychogenese und Psychotherapie der Epilepsie. *Nervenarzt* 2:1–8
29. Sanchez-CarpinteroR, Patiño-GarciaA, Urrestarazu E (2013) Musicogenic seizures in Dravet syndrome. *Dev Med Child Neurol* 55:668–670
30. Schaper G (1967) Musikogene Epilepsie im Kindesalter. *M Schr Kinderheilk* 115:47–50 31.
31. Schiffter R, Straschill M (1977) Aura continua musicalis – Bericht über einen Krankheitsfall mit sensorischem Status epilepticus. *Nervenarzt* 48:321–325
32. SeyboldJD (1984) Musikogene Epilepsie. *Med Diss, Würzburg*
33. Sutherling WW, Hershman LM, Miller JQ, Lee SI (1980) Seizures induced by playing music. *Neurology* 30:1001–1004
34. Tan E, Ciğer A, Zileli T (1990) Whistling epilepsy: a case report. *Clin Electroencephalogr* 21:110–111
35. Tezer FI, Bilginer B, Oguz KK, Saygi S (2014) Musicogenic and spontaneous seizures: EEG analyses with hippocampal depth electrodes. *EpilepticDisord* 16:500–505
36. Vidailhet M, Serdaru M, Agid Y (1989) Singing in the brain: a new form of complex partial seizure? *J NeurolNeurosurgPsychiatry* 52:1306
37. Wieser HG (1980) Temporal lobe or psychomotor status epilepticus. A case report. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 48:558–572
38. Wieser HG, Hungerbühler H, Siegel AM, Buck A (1997) Musicogenic epilepsy: review of the literature and case report with ictal SPECT. *Epilepsia* 38:200–207
39. Wieser HG, Walter R (1997) Untroubled musical judgement of a performing organist during early epileptic seizure of the right temporal lobe. *Neuropsychologia* 35:45–51