

Artefakterkennung und Beseitigung

Biologische Artefakte:	Exogene Artefakte:
Elektromyogramm (EMG)	schlechter Elektrodensitz
Elektrokardiogramm (EKG)	abgerissene Elektrodenkabel
Pulswellen	elektrostatische Induktion
Lidbewegungen	elektromagnetische Induktion
Bulbusbewegungen	Störungen im EEG-Gerät
Schwitzen	schlechte Erdung
Atembewegungen	Zahnprothesen
Körperbewegungen	Herzschrittmacher

EMG – Artefakte

Im Gegensatz zu den mehr globalen und breiten Bewegungsartefakten sind Muskelartefakte Potentiale von in der Nähe gelegenen Muskelpartien. Besonders häufig stören die Potentiale aus den Stirnmuskeln (Ableitung in den frontalen Regionen), den Kaumuskeln (temporal) und den Nackenpartien (okzipital). Die EMG-Potentiale erscheinen in verschiedenen Formen und können dabei die EEG-Wellen verdecken (Beta-Wellen) oder Spitzen vortäuschen. Muskelanspannung bei weinen, lachen, Aufeinanderbeißen der Zähne, Bewegung der Kau-/Nackenmuskulatur und unbequemer Körperlage des Patienten kann EMG-Artefakte verursachen.

Korrektur: die Augen sollen nicht zugekniffen werden, der Mund ist leicht zu öffnen (Kinnband nicht zu straff anziehen!). Durch entspannte Haltung können auch die Nackenmuskeln gelockert werden. Evtl. hilft eine kurze Unterbrechung der Ableitung um den Patienten schlucken zu lassen. Keine empfehlenswerte Lösung ist es, die obere Grenzfrequenz von 70 Hz auf geringere Werte so zu verändern, dass einerseits das Muskelbild geglättet wird, aber andererseits Spitzenpotentiale unterdrückt werden.

EKG-Artefakte

Das EKG bildet eines der am häufigsten auftretenden Artefakte. Insbesondere in den Schaltungen die parallel zum Herzen abgreifen, also an den Referenzableitungen sind diese vorwiegend anzutreffen. Diese Artefakte finden sich am häufigsten bei Kleinkindern, adipösen Patienten oder beispielsweise an Herzhypertrophie leidende Patienten. Ein Verwechseln mit Spitzenpotentialen ist möglich, da die R-Zacke des EKG negative oder positive Spitzen vortäuschen kann. Bei gleichzeitiger EKG-Registrierung lassen sich diese Artefakte leicht identifizieren. Bei Extrasystolen kann ohne EKG-Mitschrift die EEG-Veränderung oft nicht geklärt werden.

Korrektur: Eine Korrektur ist oft nicht möglich.



Artefakterkennung und Beseitigung

Pulswellenartefakte

Langsame, mit dem Herzschlag synchrone Schwankungen (langsame Wellen), die rhythmisch auftreten. Gegenüber dem mitregistrierten EKG laufen diese etwas verzögert ab. Sie sind breiter als EKG-Artefakte und meist - da nur über einem pulsierenden Gefäß gelegen - herdförmig.

Korrektur: Die Elektrode über dem pulsierenden Blutgefäß ist entweder zu fest oder zu locker platziert und sollte um wenige Millimeter korrigiert werden. Auf der EEG-Registrierung ist dies zu vermerken!

Lid- und Bulbusartefakte

Lidartefakte: Öffnen und schließen der Augen oder Lidschläge führen zum Auftreten entsprechender Artefakte, die beim Augenöffnen zu einer negativen Spannungsschwankung und bei Augenschluss zu einer positiven Spannungsschwankung an den benachbarten Elektroden führt. Die Größe der Spannungsschwankung ist proportional der Größe der Lidschläge. Die Artefakte kommen im EEG häufig frontal und über der vorderen Temporalregion zur Darstellung. Gelegentlich streuen sie zu den zentralen und parietalen Elektroden.

Bulbusartefakte: Potentialschwankungen die durch Bulbusbewegungen entstehen, werden von den EEG-Elektroden aufgenommen. Je nach Geschwindigkeit und Größe der Bulbusbewegungen haben die Artefakte verschiedene Formen und treten meist an den frontalen und vorderen temporalen Elektroden auf. Sie sind vielfach schwer von langsamen Wellen im Theta- und Delta-Bereich zu unterscheiden. Ähnliche Artefakte können auch bei frontalen Hirntumoren auftreten.

Korrektur: Wenn langsame Wellen über der Frontalregion auftreten, muss man zuerst den Verdacht der Artefakte durch Lid- und Bulbusbewegungen haben und diese registrieren. Dabei ist der Patient genau zu beobachten. Leichtes Festhalten der Lider durch den Patienten oder Fixierung der Lider durch Augensäckchen (s. a. unter Tipps und Tricks auf der Internetseite www.fnta.de) kann das Auftreten weiterer Artefakte verhindern. In fraglichen Fällen (z. B. bei evtl. frontalen Veränderungen) sollte ein Okulogramm mit registriert werden.

Schwitzartefakte

Wenn langsame große Schwankungen der Grundlinie mit Überlagerung der Grundaktivität



Artefakterkennung und Beseitigung

auftreten, handelt es sich um Artefakte durch Änderung des Hautwiderstandes bzw. des Hautpotentials bei vegetativen Abläufen wie beim Schwitzen.

Korrektur: Ursache für das Schwitzen des Patienten herausfinden und wenn möglich beseitigen. Nur als Notlösung: Zeitkonstante von 0,3 auf 0,1 vermindern. Damit werden auch die langsamen EEG-Wellen weniger deutlich. Unbedingt auf der EEG-Registrierung vermerken!

Atembewegungen

Gelegentlich können langsame Schwankungen der Grundlinie im EEG auftreten, die durch Atembewegungen und den dabei wechselnden Druck auf einer Elektrode bedingt sind.

Korrektur: Den Patienten auffordern möglichst geringe Körperbewegungen beim Atmen auszuführen.

andere Bewegungsartefakte:

Bewegungen des Kopfes, des Rumpfes, der Extremitäten, Kauen u. ä. führen zu umschriebenen oder generalisierten langsamen Potentialschwankungen. Besonders bei Kindern sind Bewegungsartefakte häufig.

Korrektur: Patienten beruhigen und ausreichend Zeit lassen.

schlechter Elektrodensitz - defekte Elektrodenkabel

Schlecht sitzende, defekte Elektroden, wackelnde oder defekte Ableitkabel führen zu erheblichen und unterschiedlichen Störungen. Wackelartefakte sind oft besonders scharf, steil und hoch. Sie passen nicht in das übliche EEG-Bild. Die Abgrenzung von Spitzenpotentialen kann kompliziert sein. Sind die Elektroden nicht gut aufliegend, so dass diese umkippen und wackeln, wird der Kontakt zwischen Elektrode und Kopfhaut instabil. Die dadurch auftretenden Potentiale sehen zumeist rechteckig bzw. trapezförmig aus. Je nach Verschaltung kann eine einzelne Elektrode des EEG-Bild herdförmig oder generalisiert verändern. Sind die Elektroden nicht feucht genug, oder wurde die Kopfhaut nicht entsprechend vorbereitet, wird der Übergangswiderstand zu hoch. Im EEG entsteht an der entsprechenden Stelle eine Wechselstromeinlagerung (50 Hz „Brumm“). Defekte Kabel (abgerissen, brüchig oder geknickt) führen zu hohen Ausschlägen, die von Wechselstrom überlagert werden.

Artefakterkennung und Beseitigung

Korrektur: Zunächst die schlecht sitzende Elektrode austauschen oder korrigieren. Ein defektes Kabel erkennt man, indem es an der Brause umgesteckt wird – der Fehler wandert mit! Danach sollte es ausgetauscht werden. Nochmalige Kontrolle der Übergangswiderstände - damit lässt sich die eventuelle Störungsquelle besser lokalisieren. EEG-Registrierung auf bipolare Ableitung um schalten - hier lässt sich die Störungsquelle leichter finden.

Elektrostatische - bzw. Elektromagnetische Induktion

- Elektrostatische Induktion = Eigenschaft sich elektrisch aufzuladen
- Elektromagnetische Induktion = Umwandlung mechanischer Energie in elektrische Energie

Wenn der Patient Kunstfaserkleidung trägt, können durch Reibung der Fasern elektrostatische Potentiale im EEG auftreten. Desgleichen bei Personen in unmittelbarer Nähe des Patienten, auch diese lösen eine Störung in der EEG-Ableitung aus. Im EEG sehen wir gleichförmige Wellen im Rhythmus der Bewegung des Patienten bzw. der sich in der Nähe bewegende Person.

Korrektur: Unmittelbar meist nicht möglich.

Netzeinstreuungen – schlechte Erdung

Im EEG finden wir Wechselstromüberlagerungen mit einer Frequenz von 50 Hz. Mögliche Ursachen: Patient oder Geräte sind ungenügend geerdet, die Abschirmung des Raumes ist nicht ausreichend oder in der Umgebung wirken starke Störfelder anderer Arten von Netzstörungen

Korrektur: Erdung überprüfen (vorwiegend nur noch bei älteren Geräten notwendig), Übergangswiderstände überprüfen, eventuell nicht benötigte Geräte in der Umgebung ausschalten oder bei der Einrichtung neuer Ableiteräume Störquellen von vorn herein ausschließen.

Artefakte durch Zahnprothesen

Ein heute nur noch sehr selten auftretender Artefakt wird durch schlecht sitzende Zahnprothesen bzw. Zahnprothesen aus Metall ausgelöst. Diese können bei Mundbewegungen zum Auftreten von raschen steilen Wellen in allen Ableitungen führen, die Spitzen vortäuschen. Diese Artefakte unterscheiden sich vom EEG durch eine polyphasische Form und das evtl. gleichzeitige Auftreten vom EMG.

