

## Klassische Migräne vs. gewöhnliche Migräne: Untersuchung basierend auf Altersstruktur und Geschlecht

Christa Strauß<sup>1</sup> und Tina Amann<sup>2</sup>

**Abstract:** Diese Studie zielt darauf ab, klassische Migräne und gewöhnlicher Migräne zu vergleichen. Dabei wird auf Basis von online gesammelten Daten des Projektes "Migräne-Radar", die Altersstruktur und das biologische Geschlecht näher betrachtet, um Rückschlüsse auf Hormoneinflüsse treffen zu können. Mithilfe des Projekts "Migräne-Radar" des Instituts für Informationssysteme der Hochschule Hof wurden 66886 Migräneattacken von 2904 Betroffenen zu Verfügung gestellt. Die Beteiligten wurden in vier Altersgruppen eingeteilt. Anhand dieser Aufteilung können sowohl geschlechtsspezifische als auch altersbedingte Unterschiede zwischen den beiden Krankheitsbildern untersucht werden. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass Migräneanfälle ohne Aura sowohl bei Männern als auch bei Frauen durch Hormone beeinflussbar sein können. Migräneanfälle mit Aura hingegen weniger.

**Keywords:** Migräne, gewöhnliche Migräne, klassische Migräne, Östrogene, Testosteron, Altersstruktur, Geschlecht

### 1 Motivation

In der Vergangenheit wurde das Thema „klassische Migräne und gewöhnliche Migräne“ bereits des Öfteren in verschiedenen wissenschaftlichen Papern beleuchtet. Unter der gewöhnlichen Migräne versteht sich dabei die etablierte Kopfschmerzkrankung mit einer Attackendauer von 4 – 72 Stunden (Migräne ohne Aura). Klassische Migräne hingegen bezeichnet eine Erkrankung, bei der vor dem typischen Migränekopfschmerz reversible, wiederkehrende und anfallsartige neurologische Ausfälle auftreten (Migräne mit Aura). Diese können sich sowohl sensorisch als auch fokal auswirken. [Ga16a]

Vor allem im 20. Jahrhundert wurde diese Thematik stark diskutiert, woraus unterschiedliche Meinungen hervorgingen. Eine große Partei vertritt die Meinung, dass beide Krankheitsbilder einer Krankheit zugehörig sind. Die Opposition hingegen manifestiert die Aufteilung in zwei differenzierte Krankheiten. Beispielsweise schließt der Arzt Dr. Blau aufgrund derselben Schmerzdauer, Reaktion auf die Medikation und sowohl Prodrom als auch Postdrom der beiden Entitäten, dass zwischen diesen ein Zusammenhang besteht und sie somit eine gemeinsame Krankheit darstellen [Bl95].

---

<sup>1</sup> Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof, Alfons-Goppel-Platz 1, 95028 Hof,  
strausschrista98@gmx.de

<sup>2</sup> Institut für Informationssysteme der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof, Forschungsgruppe  
Analytische Informationssysteme, Alfons-Goppel-Platz 1, 95028 Hof, tina8katharina8@web.de

Auf der anderen Seite behauptet zum Beispiel die Medizinerin Dr. Rasmussen, dass klassische Migräne und gewöhnliche Migräne zwei unterschiedliche Krankheiten darstellen, da eine Person nur fälschlicherweise davon ausgehen kann beide Arten gleichzeitig zu haben. Dies führt sie darauf zurück, dass die Aura auch unterbewusst stattfinden kann, beispielsweise im Schlaf, und dadurch nur der Kopfschmerz zu spüren ist, welcher fälschlicherweise als Migräne ohne Aura gedeutet werden kann. Zu dieser Annahme kam sie unter anderem durch die oftmals unterschiedliche Pathophysiologie der beiden Krankheitsbilder. [Ra95]

Des Weiteren äußert Rasmussen einen höheren Zusammenhang zwischen Hormonen und gewöhnlicher Migräne, weniger mit klassischer Migräne [Ra92a]. Aufgrund der Bandbreite an differenzierten Meinungen und der noch unklaren Ursachen von Migräne, soll im Rahmen dieser Arbeit Migräne mit (MA) und ohne Aura (MO) verglichen werden. Das Ziel ist es dabei, eine mögliche Ursache der beiden Migränearten zu finden, von welcher Spezialisten später therapeutische oder womöglich auch präventive Maßnahmen ableiten zu können. Dies geschieht anhand der Altersstruktur und des biologischen Geschlechts, um mögliche Zusammenhänge sowie Unterschiede analysieren zu können. Hierbei wird auch eine mögliche Rolle der (Geschlechts-) Hormone im Zusammenhang mit MA und MO abgewogen. Diese Analyse wird mit Datensätzen durchgeführt, welche durch das Projekt „Migräne Radar“ des Instituts für Informationssysteme der Hochschule Hof zur Verfügung gestellt wurden.

## **2 Methoden**

### **2.1 Das Migräne Radar Projekt**

Mithilfe des im Jahr 2011 gestarteten bürgerwissenschaftlichen Projekts "Migräne Radar" des Instituts für Informationssysteme der Hochschule Hof werden Migränedaten von Projektteilnehmern gesammelt, welche zur Auswertung verschiedener wissenschaftlicher Arbeiten genutzt werden können. Dabei kommen besondere Datenerhebungsmethoden über projekteigene Smartphone- und Webapps zum Einsatz. Hierdurch können beispielsweise regelmäßig ausgefüllte Migräne-Tagebücher und Fragebögen für die Auswertung gewonnen werden.

### **2.2 Studiendesign**

Anhand dieser Studie wird der Zusammenhang zwischen Migräne mit und ohne Aura im Hinblick auf Altersstruktur und biologischem Geschlecht der Patienten näher untersucht. Es soll anhand der Altersverteilung ermittelt werden, ob in Zeiten besonderer Hormonausschüttung Migräneattacken bei beiden Krankheitsbildern ähnliche mögliche Veränderungen aufweisen oder nicht. Dabei werden die Geschlechter differenziert, um

besser auf den Hormonhaushalt und auf das Aufkommen der beiden Migränekrankheiten in den entsprechenden Altersgruppen schließen zu können.

### 2.3 Teilnehmer

Die Daten, die für diese Untersuchung genutzt werden, wurden in dem Zeitraum vom 01. Januar 2015 bis zum 13. Juni 2019 gesammelt. Dabei haben über 4214 Betroffene aus Deutschland, Österreich und der Schweiz teilgenommen und somit 68511 Migräneanfälle mitgeteilt. Aufgeteilt bestehen die Daten insgesamt aus 31388 klassischen und 37123 gewöhnlichen Migräneattacken.

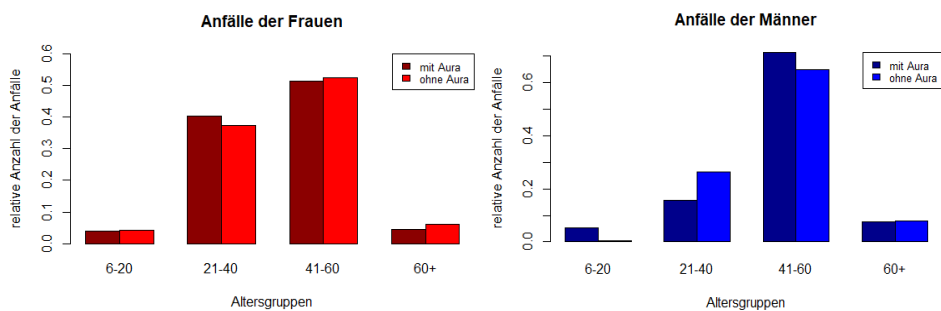


Abb. 1: Verteilung der Anfälle von Frauen in den verschiedenen Altersgruppen

Abb. 2: Verteilung der Anfälle von Männern in den verschiedenen Altersgruppen

### 2.4 Datenvorverarbeitung

Um unzuverlässige Daten zu entfernen, wurden folgende Datensätze aussortiert. Zuerst sind alle Migräneanfälle von Personen, die ihr Alter auf unter sechs Jahre angegeben haben, ausgeschlossen worden. Diese Altersgruppe stellt keine hohe Relevanz in Bezug auf diese Studie dar, da der Anteil dieser Gruppe sehr gering ist und somit eine Verfälschung der Studie ausgeschlossen werden kann. Zusätzlich wurden alle Anfälle von Teilnehmern aussortiert, welche weniger als drei Tage am ganzen Projekt teilgenommen und weniger als zwei Anfälle gemeldet haben. Dadurch lässt sich gewährleisten, dass alle Anfälle von tatsächlichen Migränepatienten, die aktiv an dem Migräneprojekt teilnehmen, stammen.

Um Unterschiede im Alter bezüglich MA und MO deutlicher feststellen zu können, werden die Daten in vier verschiedene Altersgruppen eingeteilt. Diese wurden so gewählt, dass zwischen den Gruppen jeweils die markanten Hormonveränderungen auftreten und somit eine bessere Gegenüberstellung der Migräneanfälle und der hormonellen

Veränderungen ermöglicht wird. Die erste Gruppe besteht aus allen Teilnehmern im Alter von 6 bis 20 Jahren, die zweite aus Beteiligten zwischen 21 und 40 Jahren, die dritte aus Betroffenen zwischen 41 und 60 Jahren und die vierte betrachtet alle Patienten über 60 Jahren.

## 2.5 Statistik

Zur Datenanalyse wurde mit der Programmiersprache R in der Entwicklungsumgebung R Studio gearbeitet. Dabei wurden Chi-Quadrat-Tests durchgeführt, um die Gleichverteilung der Anfälle der Patienten mit und ohne Aura vergleichen zu können. Ebenfalls wurden U-Tests verwendet, um die Anfallshäufigkeit pro Monat der unterschiedlichen Altersgruppen gegenüber zu stellen.

# 3 Ergebnisse

## 3.1 Chi-Quadrat-Test

Zunächst wurde der Chi-Quadrat-Test mit einem Signifikanzniveau von 5% verwendet, um die Anfälle von MO und MA auf Gleichverteilung zu testen. Hierbei betrachtete man die Altersstufen einmal geschlechterunabhängig und einmal differenziert in weiblich und männlich. Dazu wurden alle Anfälle für jeden einzelnen Tag in MA- und MO-Anfälle geteilt und in eine Vierfeldertafel geschrieben. Zum Schluss wurden alle entstandenen Vierfeldertafeln aufsummiert und als Daten für die  $\chi^2$ -Tests verwendet.

	Teilnehmer MA	Teilnehmer MO	Summe
Anfall	Teilnehmer MA, die einen Anfall hatten	Teilnehmer MO, die einen Anfall hatten	Teilnehmer, die einen Anfall hatten
kein Anfall	Teilnehmer MA, die keinen Anfall hatten	Teilnehmer MO, die keinen Anfall hatten	Teilnehmer, die keinen Anfall hatten
Summe	Alle Teilnehmer MA	Alle Teilnehmer MO	

Tab. 1: Vierfeldertafel der Anfälle von MO und MA

Auf den Ergebnissen dieser Tests basierend wurde jeweils das zugehörige Odds Ratio (OR) für den Vergleich der Anzahl der MA-Anfällen mit der Anzahl der MO-Anfälle ermittelt. Hierfür wurde ein Konfidenzintervall von 95% gewählt. Auf Abb. 3 und Abb. 4 sind die Resultate als Grafik bildlich dargestellt. Hierbei steht ein  $OR > 1$  dafür, dass die MA-Anfälle überwiegen. Ein  $OR < 1$  hingegen bedeutet, dass MA-Anfälle weniger häufig vorkommen.

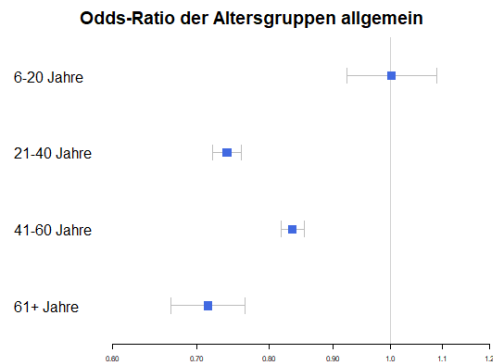


Abb. 3: OR des Vergleichs der Anfallshäufigkeit von MA mit MO

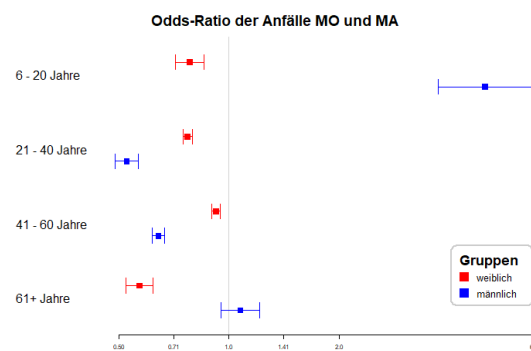


Abb. 4: OR des Vergleichs der Anfallshäufigkeit, Geschlechter getrennt

Nach der Vorverarbeitung der Daten bleiben noch 2904 Teilnehmer mit 66886 Migräneattacken, davon 1522 MA-Patienten mit 30540 Attacken und 1382 MO-Patienten mit 36346 Attacken (Verh. MA : OA 1,1 : 1), für die statistische Untersuchung bestehen. Dadurch ergeben sich folgende Teilnehmeranzahlen und Anfallszahlen pro Altersgruppe:

- 6–20 Jahre: 193 Personen und 2478 Attacken (1:13)
- 21–40 Jahre: 1408 Personen und 23233 Attacken (1:17)
- 41–60 Jahre: 1205 Personen und 37225 Attacken (1:31)
- über 60 Jahre: 98 Personen und 3950 Attacken (1:40)

Die Anzahl von Patienten mit klassischer Aura und gewöhnlicher Aura unterscheidet sich hierbei nicht deutlich.

Betrachtet man beide biologischen Geschlechter gemeinsam (Abb. 3), erkennt man, dass im Alter von 6–20 Jahren die Anfälle von MO und MA gleichverteilt sind ( $p = 0,969$ ), in den älteren Altersgruppen wiederum ist ein deutlich signifikanter Unterschied zu erkennen ( $p < 0,001$ ). In der Gruppe 21–40 fällt das Odds Ratio etwas ab ( $OR_{21-40} = 0,740$ ) und die Anfallshäufigkeit von MO überwiegt. Bei den Teilnehmern zwischen 41 und 60 Jahren nimmt das Odds Ratio wieder ein wenig zu ( $OR_{41-60} = 0,835$ ). Bei über 60-Jährigen sinkt das Odds Ratio noch einmal ab ( $OR_{60+} = 0,715$ ).

Bei den weiblichen Teilnehmern sind deutlich signifikante Unterschiede erkennbar (Abb. 4). Diese treten zwischen den Anfallshäufigkeiten der Attacken mit und ohne Aura über den kompletten Studienzeitraum hinweg auf ( $p < 0,001$  für alle Altersgruppen). Dabei ist zu erkennen, dass die Anfallshäufigkeit bei MO permanent überwiegt, wobei sich leichte Schwankungen zwischen den Gruppen ermitteln lassen. Im Alter von 6–40 Jahren ähnelt sich das Odds-Ratio sehr ( $OR_{6-20} = 0,782$  und  $OR_{21-40} = 0,771$ ). In der Altersgruppe 41–60 wiederum verschiebt sich das Odds Ratio etwas auf die MA-Seite ( $OR_{41-60} = 0,922$ ). Im Alter 61+ fällt das Odds Ratio ( $OR_{60+} = 0,569$ ) wieder ab und verlagert sich ein wenig mehr auf die MO-Seite.

Bei den männlichen Patienten wird ein signifikanter Unterschied in den Altersgruppen 6–20, 21–40 und 41–60 Jahren ersichtlich ( $p < 0,001$ ), in der Altersgruppe 61+ wiederum sind die Anfälle mit und ohne Aura gleichverteilt ( $p = 0,251$ ), siehe Abb. 4. Vor allem auffällig ist, dass gerade im Alter zwischen 6 und 20 Jahren Anfälle von MA ca. fünfmal so oft vorkommen wie MO-Anfälle ( $OR_{6-20} = 5,005$ ). In der Altersgruppe 21–40 Jahren sinkt das Odds Ratio ( $OR_{21-40} = 0,525$ ), sodass nun die MO-Anfälle sichtlich häufiger vorkommen. In den zwei höchsten Altersgruppen hingegen steigt das Odds Ratio an ( $OR_{41-60} = 0,641$ ), bis er schließlich im Alter von 60+ eine Gleichverteilung zwischen MO- und MA-Anfällen erreicht ( $OR_{60+} = 1,073$ ).

Bei den männlichen Patienten wird ein signifikanter Unterschied in den Altersgruppen 6–20, 21–40 und 41–60 Jahren ersichtlich ( $p < 0,001$ ), in der Altersgruppe 61+ wiederum sind die Anfälle mit und ohne Aura gleichverteilt ( $p = 0,251$ ), siehe Abb. 4. Vor allem auffällig ist, dass gerade im Alter zwischen 6 und 20 Jahren Anfälle von MA ca. fünfmal so oft vorkommen wie MO-Anfälle ( $OR_{6-20} = 5,005$ ). In der Altersgruppe 21–40 Jahren sinkt das Odds Ratio ( $OR_{21-40} = 0,525$ ), sodass nun die MO-Anfälle sichtlich häufiger vorkommen. In den zwei höchsten Altersgruppen hingegen steigt das Odds Ratio an ( $OR_{41-60} = 0,641$ ), bis er schließlich im Alter von 60+ eine Gleichverteilung zwischen MO- und MA-Anfällen erreicht ( $OR_{60+} = 1,073$ ).

### 3.2 U-Test

Um die zentralen Tendenzen der Verteilungen der durchschnittlichen Anfälle pro Monat in den einzelnen Altersgruppen der beiden biologischen Geschlechter (aufgeteilt in MO und MA) vergleichen zu können, wurden diese zunächst mithilfe des Shapiro-Wilk- und des Jarque-Bera-Tests auf eine Normalverteilung geprüft ( $\alpha = 0,05$ ). Diese Tests ergaben,

dass lediglich ein sehr geringer Teil von diesen normalverteilt ist, deshalb wurden folglich nur Mann-Whitney-U-Tests ( $\alpha = 0,05$ ) zur Überprüfung der Gleichheit der Lageparameter verwendet. Zwischen den Altersstufen wurde der U-Test zum einen durchgeführt, um Änderungen zwischen diesen ermitteln zu können. Die dabei entstandenen Ergebnisse von MA und MO in derselben Gruppierung wurden anschließend verglichen. Zum anderen wurden innerhalb der Altersstufen die durchschnittliche Anfallshäufigkeit von MO und MA pro Monat gegenübergestellt.

<b>Altersgruppe 6 – 20</b>	
MA <sub>6-20</sub> vs. MA <sub>21-40</sub>	kein signifikanter Unterschied (p=0,17)
MO <sub>6-20</sub> vs. MO <sub>21-40</sub>	signifikanter Unterschied (p=0,025; $\mu_1 > \mu_2$ )
MO <sub>6-20</sub> vs. MA <sub>6-20</sub>	kein signifikanter Unterschied (p=0,257)
<b>Altersgruppe 21 – 40</b>	
MA <sub>21-40</sub> vs. MA <sub>41-60</sub>	signifikanter Unterschied (p=0,029; $\mu_1 < \mu_2$ )
MO <sub>21-40</sub> vs. MO <sub>41-60</sub>	kein signifikanter Unterschied (p=0,178)
MO <sub>21-40</sub> vs. MA <sub>21-40</sub>	kein signifikanter Unterschied (p=0,086)
<b>Altersgruppe 41 – 60</b>	
MA <sub>41-60</sub> vs. MA <sub>61+</sub>	kein signifikanter Unterschied (p=0,753)
MO <sub>41-60</sub> vs. MO <sub>61+</sub>	signifikanter Unterschied (p=0,002; $\mu_1 < \mu_2$ )
MO <sub>41-60</sub> vs. MA <sub>41-60</sub>	kein signifikanter Unterschied (p=0,584)
<b>Altersgruppe 61+</b>	
MO <sub>61+</sub> vs. MA <sub>61+</sub>	signifikanter Unterschied (p=0,021; $\mu_1 > \mu_2$ )

Tab. 2: Ergebnisse U-Test Frauen

<b>Altersgruppe 6 – 20</b>		
MA <sub>6-20</sub> vs. MA <sub>21-40</sub>	signifikanter Unterschied ( $p=0,007$ ; $\mu_1 > \mu_2$ )	
MO <sub>6-20</sub> vs. MO <sub>21-40</sub>	kein signifikanter Unterschied ( $p=0,522$ )	
MO <sub>6-20</sub> vs. MA <sub>6-20</sub>	signifikanter Unterschied ( $p=0,016$ ; $\mu_1 < \mu_2$ )	
<b>Altersgruppe 21 – 40</b>		
MA <sub>21-40</sub> vs. MA <sub>41-60</sub>	kein signifikanter Unterschied ( $p=0,348$ )	
MO <sub>21-40</sub> vs. MO <sub>41-60</sub>	signifikanter Unterschied ( $p=0,043$ ; $\mu_1 < \mu_2$ )	
MO <sub>21-40</sub> vs. MA <sub>21-40</sub>	kein signifikanter Unterschied ( $p=0,367$ )	
<b>Altersgruppe 41 – 60</b>		
MA <sub>41-60</sub> vs. MA <sub>61+</sub>	kein signifikanter Unterschied ( $p=0,207$ )	
MO <sub>41-60</sub> vs. MO <sub>61+</sub>	kein signifikanter Unterschied ( $p=0,324$ )	
MO <sub>41-60</sub> vs. MA <sub>41-60</sub>	signifikanter Unterschied ( $p=0,012$ ; $\mu_1 > \mu_2$ )	
<b>Altersgruppe 61+</b>		
MO <sub>61+</sub> vs. MA <sub>61+</sub>	kein signifikanter Unterschied ( $p=0,56$ )	

Tab. 3: Ergebnisse U-Test Männer

Vergleicht man die zentralen Tendenzen der durchschnittlichen monatlichen Anfälle von Frauen zwischen den verschiedenen Altersgruppen, fällt auf, dass sich MA und MO immer unterschiedlich verhalten (Tab. 2). In der Gegenüberstellung von 6–21 und 21–40 gibt es einen signifikanten Unterschied zwischen der durchschnittlichen MO–Anfallshäufigkeit pro Monat, aber nicht bei MA. Bei 21–40 vs. 41–60 existiert ein signifikanter Unterschied bei MA, jedoch bei MO nicht. Hingegen lässt sich bei 41–60 gegenüber 61+ nur ein signifikanter Unterschied bei MO feststellen. Außerdem gibt es eine nachweisliche Differenz zwischen MA und MO in der Altersgruppe 61.

Nun wird die männliche Gruppierung der durchschnittlichen Anfälle im Monat näher betrachtet (Tab. 3). In dieser Einteilung ist ein signifikanter Unterschied zwischen 6–20 und 21–40 bei MA erkennbar, aber nicht bei MO. Im Vergleich zwischen 21–40 und 41–60 ist es invertiert: MO ist signifikant, MA jedoch nicht. Die Vergleiche von MA und MO innerhalb der einzelnen Altersgruppen zeigen einen signifikanten Unterschied bei den Gruppen 6–20 sowie 40–60.

## 4 Diskussion

Im Rahmen dieser Arbeit wurden 66886 Migräneattacken von 2904 Patienten untersucht. Zunächst fällt auf, dass zwar mehr aktive Teilnehmer mit Aura an der Studie teilnehmen (1522 Patienten, 30540 Attacken), wiederum aber mehr Attacken von MO-Patienten gemeldet wurden (1382 Patienten, 36346 Attacken). Dies deutet darauf hin, dass MO-Patienten öfter Anfälle haben als MA-Patienten, was eine Gleichverteilung der Anfälle von MO und MA bereits eher als unwahrscheinlich erscheinen lässt. Um das näher zu

betrachten, wurden die Anfälle bei MO und MA mithilfe von Chi-Quadrat-Tests auf Gleichverteilung getestet. Anschließend wurde das Odds Ratio bestimmt, um Trends ausfindig zu machen. Da das Odds Ratio der Altersgruppen allgemein (Abb. 3) keine große Aussage darüber treffen lässt, bei welchem Geschlecht welche Krankheit in den einzelnen Altersgruppen überwiegt, wird im Folgenden nur das Odds Ratio, welches die Geschlechter getrennt behandelt (Abb. 4), betrachtet.

Nach Ermittlung der Werte fällt vor allem das Odds Ratio der Männer im Alter von 6–20 auf, welcher als einziger stark in die MA-Richtung tendiert. MA-Anfälle sind hier ca. fünfmal häufiger als MO-Anfälle. Beobachtet man den Verlauf des Odds Ratio in den weiteren Altersstufen, sieht man eine starke Schwankung in Richtung der Altersstufe 21–40, nun kommen MO-Anfälle nahezu doppelt so häufig vor wie MA-Anfälle ( $OR = 0,525$ ). In den Altersgruppen 40–60 flacht der große Unterschied zwischen den zwei Migränearten wieder etwas ab, sodass MO nur noch leicht überwiegt. Bis sich in der Altersgruppe 61+ sogar eine Gleichverteilung zwischen den Anfällen bei MO und MA einpendelt.

Betrachtet man den Verlauf des Odds Ratio der männlichen Teilnehmer (Abb. 4), erinnert das Verhalten von MO an den Testosteronspiegel eines Mannes (Abb. 5). Dieser steigt erst ab der Pubertät an, in welcher ebenso MO-Anfälle ein auffällig geringeres Vorkommen an den Tag legen als MA-Anfälle. Zwischen dem 21. und 40. Lebensjahr steigt er weiter, hier überwiegen ebenfalls die MO-Anfälle und nehmen deutlich zu. Um die 40 Jahre erreicht der Hormonspiegel seinen Höhepunkt bis er schließlich wieder schleichend etwas zurück geht, auch die Differenzen zwischen MA und MO nehmen ab. Zudem erreicht die Testosteronkonzentration im Alter nie einen so niedrigen Wert wie in der Kindheit. Auch die MO-Anfälle scheinen ab 60+ wieder abzunehmen, jedoch überwiegen die MA-Attacken nicht, wie es bei 6–20 der Fall ist.

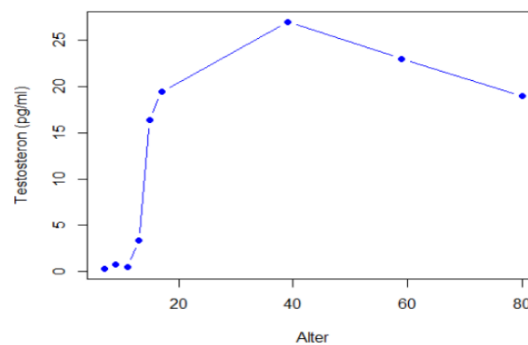


Abb. 5: Grober Verlauf des Testosteronspiegels von Männern [Te19]



Um genauere Informationen über die Unterschiede zwischen den Altersgruppen und zwischen MO und MA zu erhalten, wurden die durchschnittlichen Anfälle im Monat der Teilnehmer mit U-Tests verglichen (Tab. 3). Dabei wurde bei MA-Anfällen ein signifikanter Unterschied zwischen der Altersgruppe 6–20 und 21–40 festgestellt, die Anfälle im Monat nahmen, anders als die Testosteronwerte deutlich ab. Bei MO gab es keinen signifikanten Unterschied, was auch eher gegen den Testosteronvergleich spricht. Jedoch kommen in der Altersgruppe 21–40 MO-Anfälle deutlich häufiger vor als die MA-Anfälle. Dies lässt die Ähnlichkeit mit dem Testosteronspiegelverlauf doch nicht komplett ausschließen, vielleicht verursacht das Hormon hier nur den Ausbruch der Krankheit, denn es kommen sehr viele Patienten hinzu. Das kann jedoch auch daran liegen, dass in dieser Altersstufe mehr Menschen auf die App aufmerksam werden. Beim Vergleich zwischen den durchschnittlichen Anfällen von MO und MA in der Altersgruppe 6–21 ist ebenfalls ein signifikanter Unterschied feststellbar. Das spricht zusätzlich dafür, dass MA-Anfälle im Alter, in welchem die Testosteronkonzentration recht gering ist, besonders häufig und somit eher von dem Steroidhormon unabhängig sind. Wobei dies mit kleineren Altersgruppen näher untersucht werden müsste. Im Altersvergleich von 21–40 und 41–60 ist bei MO sowie bei MA ein signifikanter Unterschied in der Anfallshäufigkeit zu erkennen. Die Anfälle nehmen in der Zeit, in welcher Testosteron sehr stark ist, zu. Die MO-Anfälle verdoppeln sich, wobei sich die MA-Anfälle fast verfünffachen. Hier spricht jedoch eher der leichte Anstieg für den Testosteron-Spiegel, nicht der starke, da zu diesem Zeitpunkt Testosteron nur bedingt ansteigt. Im Vergleich zwischen MO und MA in der Altersgruppe 41–60 wiederum erkennt man, dass MO signifikant mehr Anfälle pro Monat aufweist, was aber vermutlich daran liegt, das MO generell häufiger vorkommt und zusätzlich noch mehr gestiegen ist. Im weiteren Verlauf gibt es keine signifikanten Unterschiede in der Anfallshäufigkeit im Monat. Das spricht nicht zwanghaft gegen den Testosteronspiegel, da dieser langsam absinkt. Um das genauer herauszufinden müsste die Gruppe verkleinert und nochmal näher untersucht werden.

Betrachtet man hingegen die weibliche Seite anhand von  $X^2$ -Tests wird sichtbar, dass die Anfälle von MO und MA in allen Gruppen nicht gleichverteilt sind. Des Weiteren wird durch die Odds Ratio deutlich, dass anders als bei den Männern, keine großen Schwankungen zwischen den Altersgruppen herrschen (Abb. 4). Es hält sich in allen Gruppen auf der MO-Seite. Das bedeutet, bei Frauen überwiegen durchgehend die MO-Anfälle. Das liegt möglicherweise daran, dass MO-Anfälle generell häufiger sind. Betrachtet man die Entwicklung des Odds Ratio Graphen im Alter genauer, sieht man, dass dieser in der Gruppe 2–40 relativ gleich bleibt, mit 41–60 etwas mehr in die Richtung der Gleichverteilung schwankt und im Alter von 60+ eine starke Tendenz zur MO-Seite hat. Bei der Verteilung der Anfälle von Frauen (Abb. 1) lassen sich ebenfalls keine großen Unterschiede zwischen MA und MO feststellen, bis auf minimale Schwankungen. Allerdings ergeben sich zwischen den Anfalls-Verteilungen von MA und MO leichte Parallelitäten zu der Östrogenverteilung von Frauen im unterschiedlichen Alter. Um diese Erkenntnis zu überprüfen, wurden hier ebenfalls U-Tests zum Vergleich von

durchschnittlichen Anfällen im Monat bei MA und MO durchgeführt. Vergleicht man in der Gruppe MO, die Altersgruppen 6–20 und 21–40 fällt ein signifikanter Unterschied auf, die Anfallshäufigkeit nimmt ab. In der Altersgruppe, in welchen der Östrogenspiegel der Frau ansteigt, sinken die Anfälle. Bei MA ist kein Unterschied auffindbar. Beim Vergleich der Altersgruppe 21–40 und 41–60 konnte ein signifikanter Unterschied hinsichtlich MA ermittelt werden. Die Anfälle im Monat steigen leicht an. Bei MO war dies nicht der Fall, was erneut dem Östrogenverlauf (Abb. 6) gleicht, da dieser in der Altersspanne von 21–60 zwar etwas schwanken kann, allerdings grundsätzlich stets einen ähnlichen Wert beibehält. Zwischen der Altersgruppe 41–60 und 61+ gibt es einen sehr signifikanten Unterschied der durchschnittlichen Anfälle pro Monat von MO. Hier sinkt die Anfallshäufigkeit im Monat deutlich. Bei MA gibt es keinen signifikanten Unterschied. In dieser Zeitspanne beginnt bei den meisten Frauen die Menopause, bei welcher die Östrogenproduktion rapide zurückgeht und die Konzentration des Hormons sehr niedrig ist.

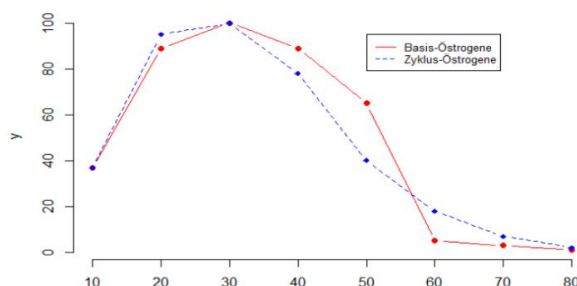


Abb. 6: Grober Verlauf des Östrogenspiegels von Frauen [Ro14]

Der rapide Anstieg von MO-Anfällen im Monat spiegelt sich auch im Vergleich von MO- und MA-Anfällen im Alter von 61+ wider. Hier besteht zum ersten Mal ein signifikanter Unterschied zwischen MO und MA in einer Altersstufe, MO-Patientinnen haben im Durchschnitt deutlich mehr Anfälle als MA-Patientinnen.

Zusammengefasst lassen sich bei Männern Parallelitäten zu dem Konzentrationsverlauf von Testosteron erkennen. Das gilt sowohl für die MA- als auch für die MO-Anfälle. Dabei sprechen aber mehr Aspekte für einen Zusammenhang zwischen MO und Testosteron, was mithilfe von medizinischen Studien näher beleuchtet werden könnte. Die Erkenntnisse der Untersuchung von MA und MO bei Frauen ergeben mögliche Gemeinsamkeiten bzw. Zusammenhänge mit Östrogenen in Bezug auf die durchschnittliche Anfallshäufigkeit im Monat. Dieses Phänomen ist besonders bei MO zu beobachten. Bei MA ist es eher auszuschließen, da sich die durchschnittlichen Anfälle pro Monat eher gegensätzlich zu der Hormonverteilung von Östrogen entwickeln.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass zwar die Anfälle im Monat in vorwiegend hormonbelasteten Zeiten zurückgehen, aber prozentual dennoch in dieser Gruppe die meisten Anfälle aufgezeichnet wurden. Allgemein deuten die Ergebnisse dieser

Untersuchung darauf hin, dass MO durch Hormone sowohl bei Männern als auch bei Frauen beeinflusst werden könnte.

Es existieren bereits einige Studien, welche das Thema Migräne in Verbindung mit Östrogen behandeln. Die meisten davon beziehen sich dabei lediglich auf die menstruelle Migräne. Diese ist eine Form der Migräne, welche im Bezug mit der Periode auftritt [Gal6b]. In Papern wurde ebenfalls davon berichtet, dass MO bei menstrueller Migräne häufiger vorkommt und mit Zeiten, in welchen ein Hormonwechsel vorherrscht, wie z. B. bei einem starken Rückgang von Östradiol kurz vor der Menstruation, verbunden sind. [Bo04][Ma06]

Diese Studien gehen aber nicht konkret auf den Unterschied zwischen MA und MO in diesem Bezug ein. Außerdem wird in unserem Paper nicht die Periode und somit menstruelle Migräne als Einzelnes behandelt, sondern MA und MO relativ unabhängig von der Menstruation in den verschiedenen Altersgruppen. Zusätzlich gibt es sehr alte Studien, welche sich mit der Unterscheidung von MA und MO auseinandersetzen. Diese fanden einen höheren Zusammenhang zwischen hormonegeprägten Zeiten und MO-Anfällen der Frau, jedoch nicht mit MA-Anfällen. [Ra92b] Des Weiteren wurden nur die Frauen in Verbindung mit Hormonen gesetzt, die Männer wurden nicht wirklich beleuchtet, welches in unserem Paper ebenfalls durchgeführt wird.

Da in unserer Untersuchung in einigen Altersgruppen (6–20 Jahre und 61+) im Vergleich zu den übrigen Gruppen weniger Datensätze von aktiven Teilnehmern und deren Anfälle zu Verfügung standen, könnten diese Gruppen als nicht repräsentativ angesehen werden. Dies kann zum einen daran liegen, dass tatsächlich die Anfalls- und Erkrankungsrate sehr gering ist und deshalb weniger Personen teilnehmen. Des anderen kann es auch dadurch verschuldet sein, dass Menschen in höheren Altersgruppen die Medien, über welche die Anfälle gemeldet werden, sehr selten nutzen. Ebenfalls ist es möglich, dass die Altersstufen in dieser Studie zu groß gewählt wurden und kleinere Gruppen eventuell signifikantere Ergebnisse erbracht hätten. Dies kann in weiteren Studien berücksichtigt werden. Die Hormonverteilungswahl spielt bei der Interpretation der Resultate in dieser Arbeit eine sehr bedeutsame Rolle. Dies ist ein großer Kritikpunkt unserer Arbeit, weil wir keine besonders aussagekräftigen und zertifizierten Hormonverteilungen gefunden bzw. zur Verfügung gestellt bekommen haben (sowohl bei Testosteron als auch bei Östrogen). Für weitere Untersuchungen dieses Themenbereichs wäre es sinnvoll auf authentifizierte Quellen zurückzugreifen. Interessant wäre es, neben den Hormonauswirkungen, ebenfalls den Grund für das deutlich vermehrte Auftreten von MA Anfällen bei Männern im jungen Alter zu untersuchen.

## Literaturverzeichnis

- [Gal6a] C. Gaul, H.C. Diener. Kopfschmerzen, Pathophysiologie - Klinik - Diagnostik - Therapie. Georg Thieme Verlag, Königstein Essen 2016, S.58.
- [Bl95] J.N. Blau. Migraine with aura and migraine without aura are not different entities. *Cephalalgia*. 1995; 15(3):186–90.

- [Ra95] B.K. Rasmussen. Migraine with and without aura are two different entities. *Cephalalgia*. 1995 Jun;15(3):183–6.
- [Ra92a] B.K. Rasmussen. Migraine with aura and migraine without aura: an epidemiological study. *Cephalalgia*. 1992; 12:221–8.
- [Te19] Testosteron, In: Laborlexikon. URL: <http://www.laborlexikon.de/Lexikon/Infoframe/t/Testosteron.htm> (Abgerufen: 06.07.2019)
- [Ro14] A. Römmler. Hormone, Leitfaden für die Anti–Aging–Sprechstunde. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2014, S.6.
- [Ga16b] C. Gaul, H.C. Diener. Kopfschmerzen, Pathophysiologie – Klinik – Diagnostik – Therapie. Georg Thieme Verlag, Königstein Essen 2016, S.62.
- [Bo04] M.G. Bousser. Estrogens, Migraine, and Stroke. *Stroke*. 2004; 35:2652–2656.
- [Ma06] E.A. MacGregor, A. Frith, J. Ellis, L. Aspinall, A. Hackshaw. Incidence of migraine relative to menstrual cycle phases of rising and falling estrogen. *Neurology*. 2006; 67(12).
- [Ra92b] B.K. Rasmussen. Migraine with aura and migraine without aura: an epidemiological study. *Cephalalgia*. 1992; 12:221–8.