

Vergleich der emotionalen und sexuellen Prozessierung zwischen Gesunden und Patienten mit einer Pädophilie

– eine kombinierte Studie aus Neuropsychologie und fMRT

Christine Wiebking, Joachim Witzel, Martin Walter, Udo Gubka, Georg Northoff

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie vergleicht die emotionale und sexuelle Verarbeitung von gesunden Probanden mit einer nach strengen Kriterien ausgewählten pädophilen Patientengruppe, um Erkenntnisse über die der pädophilen Sexualdevianz zugrunde liegenden pathologischen Komponenten zu gewinnen. Hierzu wurden zum einen neuropsychologische Tests wie die deutsche Version der Florida Affekt Batterie zur Erfassung eines affektiven Verarbeitungsdefizits oder der auf emotionaler Entscheidungsfähigkeit basierende Iowa Gambling Test eingesetzt, um die emotionale Unreife und verzerrte Emotionswahrnehmung pädophiler Personen aufzugreifen. Zum anderen kam das bildgebende Verfahren der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) zum Einsatz, welches die Darstellung von zerebraler Aktivität während der Darbietung von Bildreizen ermöglicht. Hierbei sollten Abnormalitäten der Patientengruppe, auch mit Blick auf die Verarbeitung von sexuellen Bildern mit erwachsenen Personen, auf neuronaler Ebene nachgewiesen werden. Die Ergebnisse stellen eindeutig die emotionalen Defizite pädophiler Patienten in den Vordergrund, die durch signifikante Schwächen auf neuropsychologischer und neuronaler Ebene nachgewiesen werden konnten. Letzteres gilt auch für das charakteristische Fehlen des sexuellen Interesses an Erwachsenen. Anhand von korrelativen Zusammenhängen zwischen Neuropsychologie und fMRT kann die zentrale Bedeutung der emotionalen Komponente der Pädophilie weiter herausgehoben werden.

Schlüsselwörter

Pädophilie – Emotionsverarbeitung – sexuelles Erleben – funktionelle Magnetresonanztomographie – Hypothalamus – Amygdala

Summary

The current study compares the emotional and sexual processing of healthy people with that of a strictly selected group of pedophilic patients to get knowledge about underlying pathological components. For this, neuropsychological tests like the german version of the Florida Affect Battery or the Iowa Gambling Task were used. The first mentioned test detects deficits in affective processing and the second one rests upon emotional decision making to refer to emotional immaturity and distorted emotional perception of pedophilic persons. On the other side, functional magnetic resonance imaging (fMRI) was used, which allows to show neural activity during the representation of visual stimuli. Hereby, abnormal neural activity of pedophilic subjects should be proven, also with respect to the processing of sexual pictures showing adult persons.

The results clearly emphasize the emotional deficits of pedophilic patients because of bad neuropsychological and neural performance. The latter is also associated with their lack of sexual interest towards adults. Due to correlations between neuropsychology and fMRI, the central importance of the emotional component of pedophilia is pointed out.

Key words and phrases

pedophilia – emotional processing – sexual arousal – functional magnetic resonance imaging
– hypothalamus – amygdala

Einführung

Der Ausdruck Pädophilie (von griechisch *pais* = Knabe, Kind und *philia* = Freundschaft) beschreibt im streng wissenschaftlichen Sinne eine psychiatrische Erkrankung, die sich durch vorwiegende oder ausschließliche sexuelle Fixierung auf Personen vor der Geschlechtsreife auszeichnet. In der Folge von starken Sexualfantasien kann es zu sexuellen Handlungen von Erwachsenen gegenüber minderjährigen Personen kommen (Fagan et al., 2002). Trotz der heutigen klinischen Definition der ICD-10 oder des DSM-IV ist die Abgrenzung des Pädophilie-Begriffs von dem allgemeineren Phänomen des sexuellen Missbrauchs von Kindern nicht immer eindeutig. Die Verwendung des Ausdrucks ist problematisch, wenn grundsätzlich alle Täter, die Kinder aus den verschiedensten Motivlagen heraus sexuell missbrauchen, als Pädophile bezeichnet werden, zumal pädophile Straftäter nur einen geringen Anteil von etwa 12-20 % unter der Gesamtanzahl von Sexualstraftaten an Kindern ausmachen (Fiedler, 2004). Eine korrekte Klassifikation berücksichtigt eine äußerst starke emotionale Beteiligung sowie die chronische Störung der Sexualpräferenz, die sich unabhängig vom Geschlecht auf präpubertäre Kinder bezieht. Die Pädophilie schließt auch Menschen mit einer devianten Sexualpräferenz ein, die sich zwar zu Kindern sexuell hingezogen fühlen, jedoch ihren Sexualfantasien (noch) nicht in direkter Interaktion mit Kindern nachkommen. Auf diese sogenannten potentiellen Dunkelfeld-Täter zielt auch das weltweit erste Behandlungsprogramm zur Prävention von sexuellen Übergriffen auf Kinder an der Berliner Charité ab.

Phänomenologie der Pädophilie

Mit Blick auf die Phänomenologie der Pädophilie stellt also die fehlende sexuelle Attraktion für erwachsene Personen das zentrale Charakteristikum dieser Sexualdevianz dar. Außerdem wurde über Störungen der Impulskontrolle und eine ausgeprägte emotionale Unreife von pädophilen Patienten sowohl im klinischen Alltag als auch in bereits durchgeführten Studien berichtet (Cohen et al., 2002b; Mendez et al., 2000; Fagan et al., 2002; Tost et al., 2004). Dieses greift zudem in die Beschreibungen zum kernpädophilen Tätertyp aus dem Klassifikationssystem der Tätertypen nach Simkins ein, denn auch hier wird die Anziehung zu Kindern durch ein gleichwertiges emotionales Niveau begründet (Simkins et al., 1990). Darüber hinaus wurden Soziopathie und interpersonelle Defizite wie Mangel an Durchsetzungsfähigkeit oder Störungen des Selbstkonzeptes geschildert (Cohen et al., 2002a; Cohen et al., 2002b; Fagan et al., 2002). Auch kognitive Verzerrungen können auftreten, die sich auf die Straftat beziehen und in Verbindung mit Empathiedefiziten stehen (Marshall et al., 2001). Weiterhin wurde eine verzerrte Wahrnehmung von kindlichen Reaktionen beschrieben, die aus der übermäßig starken emotionalen Anziehung zu Kindern resultieren soll (Fagan et al., 2002). Zur Neurobiologie können Läsionsstudien angeführt werden, in denen Mendez eine Enthemmung pädophilen Verhaltens bei einer frontotemporalen Demenz sowie einer bilateralen Hippocampussklerose beobachtete (Mendez et al., 2000). Im Fallbericht von Burns handelte es sich um einen Patienten mit einem Tumor im rechten Orbitofrontalcortex (Burns und Swerdlow, 2003).

Neurobiologische Korrelate sexuell-emotionaler Prozesse gesunder Kontrollprobanden

Während z. B. hormonelle Komponenten des menschlichen sexuell-emotionalen Erlebens schon länger bekannt sind, so wurden erst in den letzten Jahren wichtige Erkenntnisse über die neurobiologischen Verarbeitungsmechanismen gewonnen. Hierbei spielen Untersuchungen mit Hilfe der funktionellen Kernspintomographie (fMRT) eine entscheidende Rolle, bei der die neuronale Tätigkeit einzelner Hirnbereiche bestimmten psychischen Funktionen zugeordnet werden kann.

Spezifische Prozesse des normalen, sexuellen Erlebens konnten so einzelnen Gehirnregionen zugeordnet werden, was Redouté dazu veranlasste, ein Vier-Komponenten-Modell des sexuellen Erlebens zu entwickeln, das sich aus kognitiven, motivationalen, emotionalen und autonomen Elementen zusammensetzt (Redouté et al., 2000).

Die kognitive Komponente umfasst dabei die korrekte Einordnung eines Bildes als beispielsweise sexuellen Stimulus, dessen Bewertung sowie steigende Aufmerksamkeit für entsprechende sexuelle Reize. Diese Prozesse werden u.a. den Regionen des Orbitofrontalcortex, des superioren Parietalcortex (Ferretti et al., 2005) und des anterioren cingulären Cortex zugeordnet (Arnow et al., 2002). Die emotionale Komponente beinhaltet die hedonistische Qualität eines Stimulus, d. h. wie angenehm oder unangenehm eine Emotion empfunden wird, sodass ein sehr intensiver sexueller Reiz auch steigende Erregung zur Folge hat. Aktivierungen des sekundären somatosensorischen Cortex und der rechten Insula werden als dessen neuronale Korrelate angesehen (Mouras et al., 2003). Zusätzlich ist die Amygdala an der Bewertung des emotionalen Gehalts von komplexen Stimuli, wie etwa sexuellen Bildern, beteiligt (Ferretti et al., 2005; Canli und Gabrieli, 2004; Beauregard et al., 2001) bzw. an emotionaler Prozessierung im Allgemeinen, wobei letzteres v.a. den dorsomedialen Präfrontalcortex betrifft (Northoff et al., 2004; Northoff et al., 2000; Phan et al., 2002). In motivationalen Mechanismen ist z. B. der kaudale Teil des anterioren cingulären Cortex involviert. Die vegetativ-autonome Komponente schließlich hat kardiovaskuläre, respiratorische oder genitale Effekte und umfasst Aktivierungen des Hypothalamus, der Insula und des rostralen Teils des anterioren cingulären Cortex (Ferretti et al., 2005; Mouras et al., 2003; Karama et al., 2002; Arnow et al., 2002; Redouté et al., 2000). Auch das periaquäduktale Grau (PAG) kann dazugezählt werden, da es ein wichtiges Gebiet für die Integration autonomer und somatischer Reaktionen ist.

Dem sexuell-emotionalen Erleben wird also ein überaus komplexes, multidimensionales Geschehen zugesprochen, welches eng verzahnte physiologische und psychologische Prozesse einschließt. Letztere werden in der aktuellen Forschung auf vielfältige Weise untersucht. So interessierte sich Hamann beispielsweise für die geschlechtsspezifische Verarbeitung von sexuellen Bildern und fand durch die fMRT-Methode heraus, dass die männliche Untersuchungsgruppe stärkere Aktivierungen des Hypothalamus und der Amygdala, insbesondere in der linken Gehirnhälfte, aufwies (Hamann et al., 2004). Im Hinblick auf die Pädophilie sollte es daher möglich sein, die zugrunde liegenden neuronalen Korrelate der peripher bemerkbaren Störungen im sexuellen, emotionalen und auch kognitiven Bereich schrittweise aufzudecken und miteinander zu verknüpfen.

Methode und Ergebnisse

Eine Gruppe von 14 gesunden, männlichen Kontrollprobanden wurde mit einer Gruppe von 13 pädophilen Straftätern verglichen, die gemäß §63 und §20/21 Strafgesetzbuch im Landeskrankenhaus für Forensische Psychiatrie Uchtspringe/Sachsen-Anhalt untergebracht waren.

Beide Untersuchungsgruppen wurden nach Alter, Intelligenz und Bildung aufeinander abgestimmt. Die Ausschlusskriterien für Patienten waren sehr streng und beinhalteten das

Erleben eines sexuellen Missbrauchs in der eigenen Kindheit (Cohen et al., 2002c), eine in der Anamnese aufgetretene Kopfverletzung (Blanchard et al., 2003), die Klassifizierung des soziopathischen Tätertyps III nach Simkins (Simkins et al., 1990), gewalttätig-psychopathische Patienten gemäß der Psychopathy-Checklist-Revised (Hare, 1991; Hare et al., 1990) sowie medikamentöse Behandlung mit potentiell zentralnervösen Nebenwirkungen.

Tübinger Affekt Batterie (TAB)

Bei der Tübinger Affekt Batterie (Breitenstein et al., 1996) handelt es sich um die deutsche Übersetzung der Florida Affect Battery (Bowers et al., 1992). Dieses Untersuchungsinstrument ist sensitiv für die Erfassung eines affektiven Verarbeitungsdefizits und umfasst die Diskrimination und Identifizierung zum einen von emotionalen Gesichtsausdrücken erwachsener Personen (TAB 2, 3, 5) und zum anderen von prosodisch modulierten Sätzen (TAB 6, 7, 8a, 8b). Hierbei werden die fünf Basisemotionen Freude, Ärger, Trauer, Angst und Neutral berücksichtigt, die auch in kulturvergleichenden Untersuchungen sicher unterschieden werden konnten (Breitenstein et al., 1996). Als Vortest wurde die Kurzform des Benton-Tests durchgeführt (Benton et al., 1994), der eine allgemeine Einschränkung in der Gesichtserkennung untersucht, sowie der Cahill-Test (Cahill und McGaugh, 1995), der Schwächen des emotionalen Gedächtnisses nachweisen kann. Beide Testergebnisse wiesen keine signifikanten Gruppenunterschiede auf.

Für die Auswertung der TAB wurden die richtigen Antworten in Prozent ermittelt. Wie das Balkendiagramm der Abbildung 1 zeigt, konnten die Kontrollprobanden signifikant mehr emotionale Gesichtsausdrücke in der TAB 3 bzw. emotionale Prosodie in TAB 8a und 8b richtig benennen als die Patientengruppe.

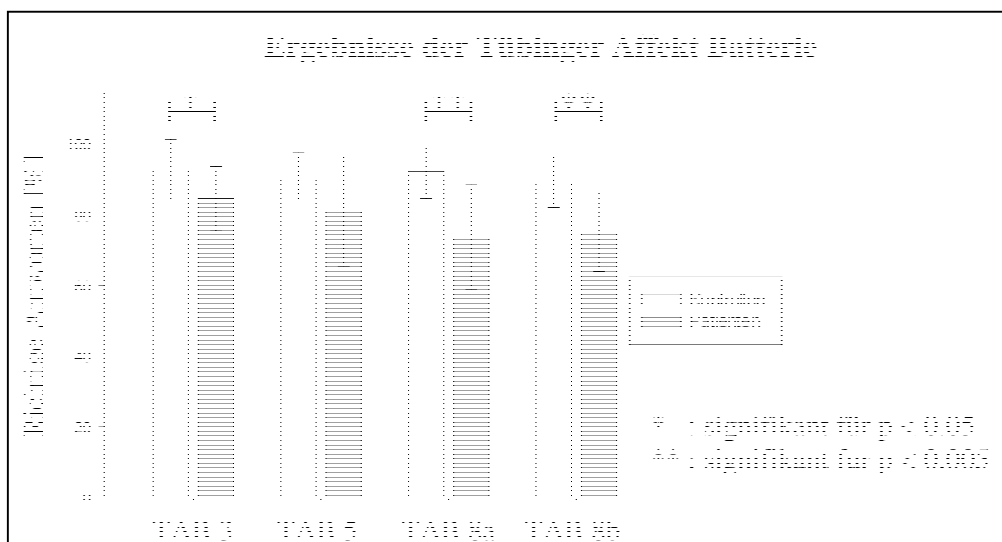


Abb. 1: Vergleich der prozentual richtigen Antworten (Mittelwert \pm Standardabweichung) von Kontroll- und Patientengruppe (weiße bzw. graue Balken) in den Subtests 3, 5, 8a und 8b der Tübinger Affekt Batterie.

Iowa Gambling Test

Der Iowa Gambling Test (IGT) ist ein Untersuchungsinstrument, mit dem exekutive Funktionen untersucht werden, durch deren Hilfe eine bewusste Kontrolle des Denkens und Handelns möglich ist. Das computerisierte Kartenspiel weist eine hohe Ähnlichkeit mit Alltagsentscheidungen im Hinblick auf Belohnung, Bestrafung und Unsicherheit auf, wodurch ein Zugang zum emotionalen Lernsystem gewährleistet wird (Bechara et al., 1998). Dieses ist zur Lösung der Aufgabe essentiell, denn die Entscheidungsfähigkeit hängt nach der

Somatic-Marker-Theorie von Damasio sowohl von kognitiven als auch von affektiven Komponenten ab (Damasio, 1994).

Die Aufgabe der Probanden besteht darin, ein virtuelles Startkapital durch geschickte Kartenwahl in 4 Durchgängen mit je 100 Trials zu erhöhen. Die Kartendecks A und B weisen ein hohes Risiko auf, während die Karten C und D ein geringes Risiko aufweisen, mit denen auf Dauer das meiste Geld eingespielt werden kann.

Bei der Auswertung wurde die Summe der Hochrisikokarten A und B über die 4 Durchgänge hinweg betrachtet. Die Ergebnisse der Kontrollgruppe, die in Abbildung 2 links dargestellt sind, zeigen dabei eine stetige Abnahme dieser Kartenwahl an, welches also einem korrekten Verhalten entspricht. Auch ein T-Test für gepaarte Stichproben, der die AB-Summen des ersten und letzten Durchgangs innerhalb jeder Gruppe miteinander vergleicht, weist für die Kontrollgruppe eine hochsignifikante Änderung der Risikobereitschaft von $p = 0.004$ nach. In der Patientengruppe ist solch eine klare Abnahme der AB-Karten zwar nicht erkennbar, trotzdem weist auch hier ein paired-T-Test einen signifikanten Wert von $p = 0.017$ auf.

Um auf einen einzelnen aussagekräftigen Wert zu gelangen, wurde schließlich die Differenz zwischen erstem und letztem Durchgang gebildet $[(\sum A_1 B_1) - (\sum A_4 B_4)]$. Das Ergebnis fällt daher umso positiver aus, je deutlicher eine Änderung der Risikobereitschaft eingetreten ist. Die Kontrollgruppe weist mit $24.23 (\pm 24.55, \text{Standardabweichung SD})$ einen höheren Mittelwert als die Patientengruppe mit $8.85 (\pm 11.52, \text{SD})$ auf. Somit ergibt sich zwischen den Gruppen durch einen T-Test für unabhängige Stichproben ein starker Trend mit $p = 0.057$, womit die Kontrollgruppe also eine ausgeprägtere Änderung in der Risikobereitschaft zeigt.

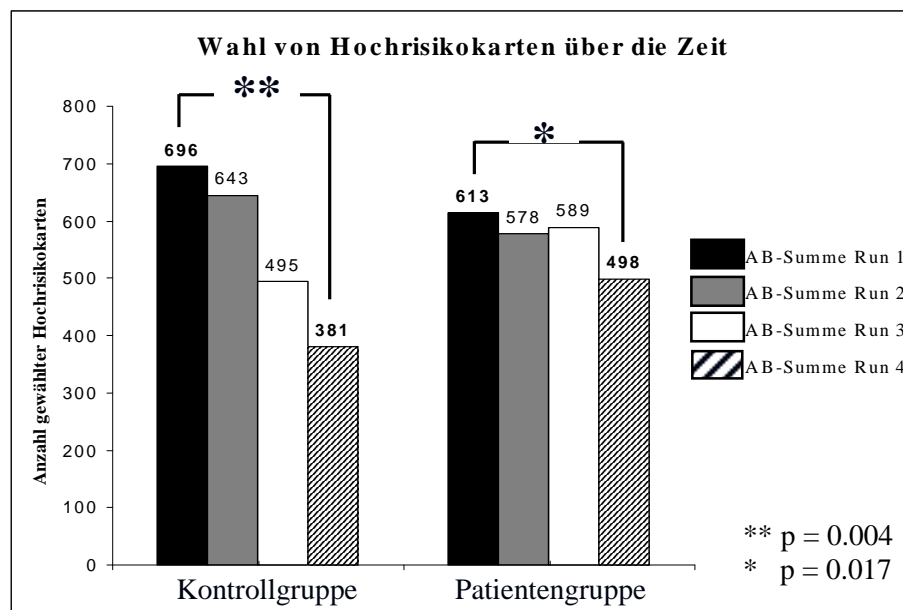


Abb. 2: Summe der Entscheidungen für die Hochrisikokarten A und B über die vier Durchgänge hinweg. Beide Gruppen (links: Kontrollen, rechts: Patienten) ändern ihr Verhalten über die Zeit signifikant, zwischen den Gruppen ergibt sich ein starker Trend.

funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT)

Zur Affektinduktion wurden im Kernspintomographen Bilder aus 3 Kategorien gezeigt: emotionale, neutrale und sexuelle Bilder erwachsener Personen, die dem standardisierten IAPS-Katalog entnommen wurden (Lang et al., 1999). Über 8 Durchgänge hinweg, die jeweils 12.48 Minuten umfassten, wurden diese Bilder in randomisierter Reihenfolge dargeboten. Die Aufgabe der Probanden während der Bilddarbietung lag im subjektiven

Gefühlserleben, während weitere kognitive Tätigkeiten vermieden werden sollten. Nach der Bildpräsentation wurde ein Fixationskreuz als Baseline gezeigt.

Dieses Paradigma ermöglicht es, anhand des Kontrastes sexuelle Bilder > emotionale Bilder (Kontrollen > Patienten) spezifisch die sexuelle Verarbeitung zu untersuchen. Es werden also Aktivierungen von Gehirnregionen aufgezeigt, die während der sexuellen Phase im Vergleich zur emotionalen Phase in der Patientengruppe signifikant schwächer waren als in der Kontrollgruppe. Dieses betrifft den Hypothalamus (x, y, z: -3, -3, -15) und das periaquäduktale Grau (PAG; x, y, z: 3, -30, -18). Beide Regionen sind Teil eines funktionellen Netzwerkes, das stark an der vegetativ-autonomen Komponente der sexuellen Prozessierung von gesunden Personen beteiligt ist (Ferretti et al., 2005; Canli und Gabrieli, 2004; Hamann et al., 2004; Mouras et al., 2003). Außerdem treten Deaktivierungen in der Insula (x, y, z: 57, 27, 0) und dem lateralen Parietalcortex (x, y, z: 57, 27, 0) auf.

Für die emotionale Verarbeitung dient der Kontrast emotionale Bilder > neutrale Bilder. Auch hier weisen die Patienten signifikante Minderaktivierungen im Bereich des dorsomedialen Präfrontalcortex (DMPFC; x, y, z: -6, 66, 24) und des Amygdala-Hippocampus-Komplexes (x, y, z: -21, -21, -15) auf. Der amygdaläre Bereich ist bei Gesunden an der emotionalen Komponente des sexuellen Erlebens beteiligt (Ferretti et al., 2005; Canli und Gabrieli, 2004; Hamann et al., 2004; Mouras et al., 2003; Karama et al., 2002; Stoléru et al., 1999, Redouté et al., 2000). Auch der DMPFC ist an der allgemeinen Prozessierung von emotionalen Stimuli, oft in Verbindung mit der Intensität oder bewertenden Prozessen, beteiligt (Grimm et al., 2006; Northoff et al., 2004; Northoff et al., 2000; Phan et al., 2002).

Korrelationsanalysen

Im Hinblick auf korrelative Zusammenhänge zwischen den neuropsychologischen Untersuchungen fällt insbesondere beim IGT [$(\Sigma A_1 B_1) - (\Sigma A_4 B_4)$] ein gehäuftes Auftreten von Korrelationen mit der TAB 8b auf. Hier treten in der Kontrollgruppe signifikante Ergebnisse mit einem positiven Korrelationskoeffizienten auf. Je ausgeprägter also die oben beschriebenen Verhaltensänderungen im IGT sind, die auf korrekte emotionale Entscheidungen zurückgehen, desto besser gelingt es den Kontrollprobanden, auch die affektive Prosodie korrekt zu dekodieren. Hingegen sind in der Patientengruppe keinerlei Zusammenhänge zwischen TAB und IGT beobachtbar.

Um zu prüfen, ob Zusammenhänge zwischen den in der TAB und IGT erfassten emotionalen Defiziten mit der eingeschränkten neuronalen Aktivität des Hypothalamus, PAG, DMPFC und Hippocampus-Amygdala-Komplex pädothiler Patienten hergestellt werden können, wurden Korrelationsanalysen zwischen den neuropsychologischen und neuronalen Ergebnissen durchgeführt.

Innerhalb der Patientengruppe konnte festgestellt werden, dass der deutlich geringere Prozentsatz richtiger Antworten in der Benennung von Emotionen aus der TAB 8a in einem positiven Zusammenhang mit den signifikant reduzierten Aktivierungen des Hypothalamus (x, y, z: -3, -3, -9) während der sexuellen Prozessierung steht (s. Abb. 3, oben).

Auch die signifikanten Minderaktivierungen der pädothilen Patienten im Amygdala-Hippocampus-Komplex stehen in Zusammenhang mit den neuropsychologischen Ergebnissen der TAB, sodass die defizitäre neuronale Verarbeitung emotionaler Stimuli mit der mangelhaften Emotionserkennung der Pädothilen verknüpft werden kann. Im vorliegenden Fall wird der geringe Prozentsatz richtiger Antworten der Patienten in der Benennung von Emotionen (TAB 8a) erneut in einen positiven Zusammenhang mit den signifikant reduzierten Aktivierungen der Amygdala-Hippocampus-Region gebracht (x, y, z: -27, -24, -18).

Je dürftiger die Leistungen der Patienten in der TAB sind, desto größer sind die Deaktivierungen in diesen für die Verarbeitung sexueller bzw. emotionaler Stimuli essentiellen Gebieten.

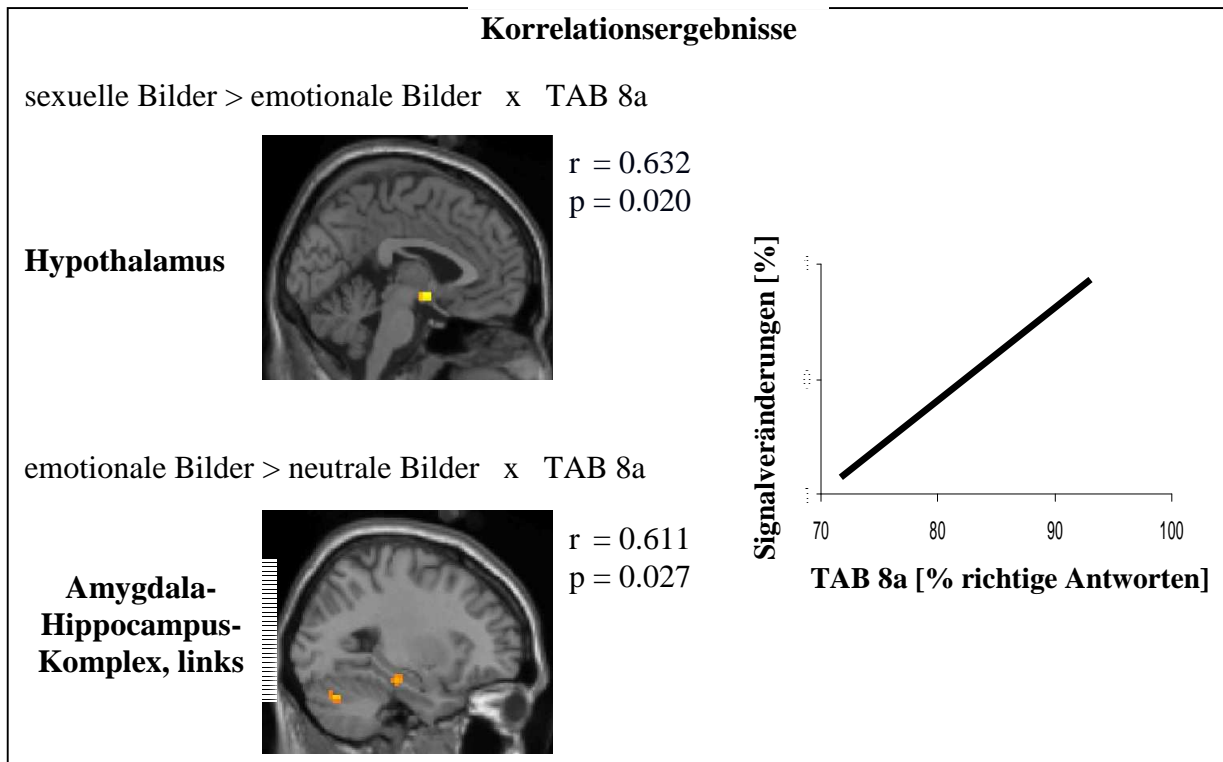


Abb. 3: Positive Korrelationen der Patientengruppe zwischen den prozentual richtigen Antworten der TAB 8a und neuronalen Prozessen des Hypothalamus (oben, $p < 0.005$) sowie des linken Amygdala-Hippocampus-Komplexes (unten, $p < 0.01$). r : Pearson-Korrelationskoeffizient, p : zweiseitige Signifikanz

Schlussfolgerungen

Im Rahmen dieser durchgeführten Studie ergeben sich defizitäre Verarbeitungsmechanismen pädophiler Patienten, die dem multidimensionalen Geschehen der sexuell-emotionalen Prozessierung gerecht werden, da sowohl vegetative als auch im Besonderen emotionale Komponenten hiervon betroffen sind.

Zum einen dokumentieren die Ergebnisse der Tübinger Affekt Batterie (TAB) offensichtliche Schwächen pädophiler Patienten im Hinblick auf die Diskrimination und Identifizierung von Emotionen erwachsener Personen, welches einer emotional-kognitiven Ebene entspricht. Ähnliches spiegelt die unvorteilhafte Performance der Patientengruppe im IGT bezüglich defizitärer emotionaler Entscheidungen wider.

Zum anderen konnten auf neuronaler Ebene mangelhafte Aktivierungen von Gehirnstrukturen nachgewiesen werden, die spezifisch an der sexuellen und emotionalen Verarbeitung gesunder Probanden beteiligt sind. Hierbei handelt es sich vor allem um den Hypothalamus und das periaquäduktale Grau (PAG) für die sexuelle Prozessierung und den dorsomedialen Präfrontalcortex (DMPFC) sowie die Amygdala-Hippocampus-Region in Bezug auf die emotionale Verarbeitung. Die Einschränkungen, die sich aus der TAB ergeben, können darüber hinaus in Zusammenhang mit der reduzierten Aktivität des Hypothalamus während der sexuellen Verarbeitung als auch in Zusammenhang mit der neuronalen Aktivität des Amygdala-Hippocampus-Komplexes während der emotionalen Verarbeitung gebracht werden.

Die Gesamtergebnisse werden sicher in ihrer Generalisierbarkeit aufgrund des geringen Stichprobenumfangs eingeschränkt und sollten daher mit Zurückhaltung interpretiert werden. Trotz dessen können aber das Charakteristikum der Pädophilie, nämlich ein fehlendes

sexuelles Interesse für erwachsene Personen, sowie die phänomenologischen Beschreibungen vor allem von Cohen und Fagan bezüglich emotionaler Schwächen, Beziehungspathologie und verzerrter Wahrnehmung (Cohen et al., 2002b; Fagan et al., 2002; Marshall et al., 2001) durch die vorliegenden Befunde bestätigt und erweitert werden, da sie sich sowohl auf neuronale als auch neuropsychologische Defizite beziehen und darüber hinaus miteinander interagieren. Basierend auf den beschriebenen Untersuchungsergebnissen kann ein tragfähiges Modell der pädophilen Sexualdevianz entwickelt werden, das folgendermaßen aussehen könnte:

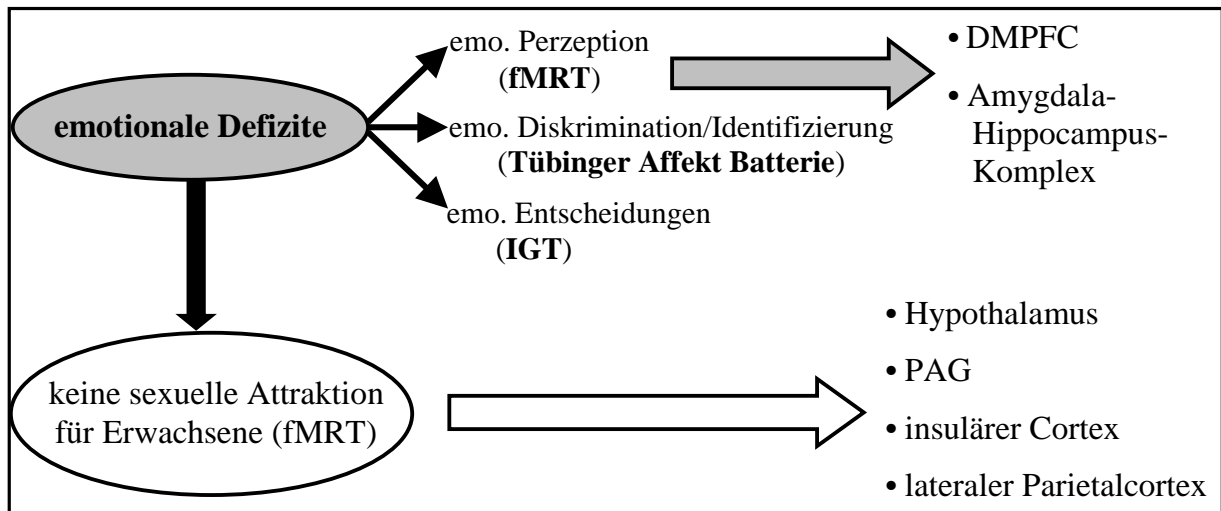


Abb. 5: Zusammenfassendes Schema der Ergebnisse der durchgeführten Studie. Korrelationen zwischen TAB und Amygdala-Hippocampus-Komplex betonen die Stellung emotionaler Defizite, Zusammenhänge zwischen TAB und Hypothalamus verbinden besagte Defizite mit der sexuellen Abneigung gegen Erwachsene.

Das Konzept stellt die unzulängliche Emotionsprozessierung pädophiler Patienten in den Vordergrund, wobei verschiedene Prozesse durch bestimmte Untersuchungen geprüft wurden: die emotionale Diskrimination und Identifizierung durch die TAB, die auf der Generierung somatischer Marker beruhende Entscheidungsfähigkeit durch den Iowa Gambling Test (IGT) und die emotionale Perzeption durch funktionelle Bildgebung in den Bereichen des DMPFC und Amygdala-Hippocampus-Komplexes. Das charakteristische fehlende sexuelle Interesse an erwachsenen Personen manifestiert sich in neuronalen Deaktivierungen des Hypothalamus, PAG, insulären Cortex und des lateralen Parietalcortex.

Die gewichtige Bedeutung der emotionalen Ebene als Mitauslöser für pädophile Handlungen wird durch eine Verbindung zwischen TAB und Amygdala-Hippocampus-Bereich deutlich herausgestellt und erklärt das von Cohen beschriebene Unvermögen pädophiler Patienten, aufgrund interpersoneller Einschränkungen eine stabile emotionale Beziehung mit erwachsenen Personen einzugehen, aus einer neuen, erweiterten Sicht (Cohen et al., 2002b; Fagan et al., 2002). Eine Korrelation zwischen TAB und Hypothalamus unterstreicht die zentrale Rolle der emotionalen Defizite, die daher auch mit der nicht vorhandenen sexuellen Attraktion für Erwachsene verknüpft werden können.

Danksagung

Der Dank an dieser Stelle richtet sich an die Mitarbeiter des Landeskrankenhauses Uchtspringe, insbesondere an Herrn Joachim Witzel und Herrn Udo Gubka, für die äußerst angenehme Zusammenarbeit und ausgezeichnete Kooperation.

Literaturverzeichnis

- ARNOW, B. A., DESMOND, J. E., BANNER, L. L., GLOVER, G. H., SOLOMON, A., POLAN, M. L., LUE, T. F. & ATLAS, S. W. (2002) Brain activation and sexual arousal in healthy, heterosexual males. *Brain*, 125, 1014-1023.
- BEAUREGARD, M., LEVESQUE, J. & BOURGOUIN, P. (2001) Neural correlates of conscious self-regulation of emotion. *J Neurosci*, 21, RC165.
- BECHARA, A., DAMASIO, H., TRANEL, D. & ANDERSON, S. W. (1998) Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *J Neurosci*, 18, 428-437.
- BENTON, A. L., SIVAN, A. B., HAMSHER, K., VARNEY, N. R., & SPREEN, O. (1994) Contributions to Neuropsychological Assessment. New York: Oxford University Press
- BLANCHARD, R., KUBAN, M. E., KLASSEN, P., DICKEY, R., CHRISTENSEN, B. K., CANTOR, J. M. & BLAK, T. (2003) Self-reported head injuries before and after age 13 in pedophilic and nonpedophilic men referred for clinical assessment. *Arch Sex Behav*, 32, 573-81.
- BOWERS, D., BLONDER, L. & HEILMAN, K. (1992) The Florida affect battery. *Center of Neuropsychological Studies*.
- BREITENSTEIN, C., DAUM, I., ACKERMANN, H., LÜTGEHETMANN, R. & MÜLLER, E. (1996) Erfassung der Emotionswahrnehmung bei zentralnervösen Läsionen und Erkrankungen: Psychometrische Gütekriterien der "Tübinger Affekt Batterie". *Neurol Rehabil*, 2, 93-101.
- BURNS, J. M. & SWERDLOW, R. H. (2003) Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign. *Arch Neurol*, 60, 437-40.
- CAHILL, L. & MCGAUGH, J. L. (1995) A novel demonstration of enhanced memory associated with emotional arousal. *Conscious Cogn* 4, 410-421
- CANLI, T. & GABRIELI, J. D. (2004) Imaging gender differences in sexual arousal. *Nat Neurosci*, 7, 325-326.
- COHEN, L. J., MCGEOCH, P. G., WATRAS-GANS, S., ACKER, S., POZNANSKY, O., CULLEN, K., ITSKOVICH, Y. & GALYNKER, I. (2002b) Personality impairment in male pedophiles. *J Clin Psychiatry*, 63, 912-919.
- COHEN, L. J., NIKIFOROV, K., GANS, S., POZNANSKY, O., MCGEOCH, P., WEAVER, C., KING, E. G., CULLEN, K. & GALYNKER, I. (2002c) Heterosexual male perpetrators of childhood sexual abuse: a preliminary neuropsychiatric model. *Psychiatr Q*, 73, 313-336.
- COHEN, L. J., WATRAS-GANS, S., MCGEOCH, P., POZNANSKY, O., ITSKOVICH, Y., MURPHY, S., KLEIN, E., CULLEN, C. & GALYNKER, I. (2002a) Impulsive-aggressive personality traits in male pedophiles: Is pedophilia an impulsive-aggressive disorder? *Compr Psychiatry*, 43, 127-134.
- DAMASIO, A. R. (1994) Descartes' error and the future of human life. *Sci Am*, 271, 144.
- FAGAN, P. J., WISE, T. N., SCHMIDT, C. W., JR. & BERLIN, F. S. (2002) Pedophilia. *Jama*, 288, 2458-65.
- FERRETTI, A., CAULO, M., DEL GRATTA, C., DI MATTEO, R., MERLA, A., MONTORSI, F., PIZZELLA, V., POMPA, P., RIGATTI, P., ROSSINI, P. M., SALONIA, A., TARTARO, A. & ROMANI, G. L. (2005) Dynamics of male sexual arousal: Distinct components of brain activation revealed by fMRI. *Neuroimage*, 26, 1086-1096.
- FIEDLER, P. (2004) Sexuelle Orientierung und sexuelle Abweichung. *Beltz Verlag*.
- GRIMM, S., SCHMIDT, C. F., BERMPOHL, F., HEINZEL, A., DAHLEM, Y., WYSS, M., HELL, D., BOESIGER, P., BOEKER, H. & NORTHOFF, G. (2006) Segregated neural representation of distinct emotion dimensions in the prefrontal cortex- an fMRI study. *Neuroimage*, 30, 325-340.
- HAMANN, S., HERMAN, R. A., NOLAN, C. L. & WALLEN, K. (2004) Men and women differ in amygdala response to visual sexual stimuli. *Nat Neurosci*, 7, 411-6.
- HARE, R. D. (1991) The Revised Psychopathy Checklist. Toronto, Ontario, Canada: Multi-Health Systems
- HARE, R. D., HARPUR, R. J., HAKSTIAN, A. R., FORTH, A. E., HART, S. D. & NEWMAN, J. P. (1990) The revised Psychopathology Checklist: Reliability and factor structure. *Psychol Assess* 2, 338-341

- KARAMA, S., LECOURE, A. R., LEROUX, J. M., BOURGOUIN, P., BEAUDOIN, G., JOUBERT, S. & BEAUREGARD, M. (2002) Areas of brain activation in males and females during viewing of erotic film excerpts. *Hum Brain Mapp*, 16, 1-13.
- LANG, P. J., BRADLEY, M. M. & CUTHBERT, B. N. (1999) International Affective Picture System (IAPS): Digitized photographs, instruction manual and affective ratings. *The Center for Research in Psychophysiology, Gainesville, Florida*.
- MARSHALL, W. L., HAMILTON, K. & FERNANDEZ, Y. (2001) Empathy deficits and cognitive distortions in child molesters. *Sex Abuse*, 13, 123-130.
- MENDEZ, M. F., CHOW, T., RINGMAN, J., TWITCHELL, G. & HINKIN, C. H. (2000) Pedophilia and temporal lobe disturbances. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 12, 71-6.
- MOURAS, H., STOLÉRU, S., BITTOUN, J., GLUTRON, D., PÉLÉGRINI-ISAAC, M., PARADIS, A. L. & BURNOD, Y. (2003) Brain processing of visual sexual stimuli in healthy men: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroimage*, 20, 855-869.
- NORTHOFF, G., HEINZEL, A., BERMPOHL, F., NIESE, R., PFENNIG, A., PASCUAL-LEONE, A. & SCHLAUG, G. (2004) Reciprocal modulation and attenuation in the prefrontal cortex: an fMRI study on emotional-cognitive interaction. *Hum Brain Mapp*, 21, 202-212.
- NORTHOFF, G., RICHTER, A., GESSNER, M., SCHLAGENHAUF, F., FELL, J., BAUMGART, F., KAULISCH, F., KÖTTER, R., STEPHAN, K. E., LESCHINGER, A., HAGNER, T., BARGEL, B., WITZEL, T., HINRICHS, H., BOGERTS, B., SCHEICH, H. & HEINZE, H. J. (2000) Functional dissociation between medial and lateral prefrontal cortical spatiotemporal activation in negative and positive emotions: a combined fMRI/MEG study. *Cereb Cortex*, 10, 93-107.
- PHAN, K. L., WAGER, T., TAYLOR, S. & LIBERZON, I. (2002) Functional neuroanatomy of emotions: A meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*, 16, 331-348.
- REDOUTÉ, J., STOLÉRU, S., GRÉGOIRE, M. C., COSTES, N., CINOTTI, L., LAVENNE, F., LE BARS, D., FOREST, M. G. & PUJOL, J. F. (2000) Brain processing of visual sexual stimuli in human males. *Hum Brain Mapp*, 11, 162-177.
- SIMKINS, L., WARD, W., BOWMANN, S., RINCK, C. M. & DE SOUZA, E. (1990) Predicting treatment outcome for child sexual abusers. *Annals of Sex Research*, 3, 21-57.
- STOLÉRU, S., GRÉGOIRE, M. C., GERARD, D., DECETY, J., LAFARGE, E., CINOTTI, L., LAVENNE, F., LE BARS, D., VERNET-MAURY, E., RADA, H., COLLET, C., MAZOYER, B., FOREST, M. G., MAGNIN, F., SPIRA, A. & COMAR, D. (1999) Neuroanatomical correlates of visually evoked sexual arousal in human males. *Arch Sex Behav*, 28, 1-21.
- TOST, H., VOLLMERT, C., BRASSEN, S., SCHMITT, A., DRESSING, H. & BRAUS, D. F. (2004) Pedophilia: neuropsychological evidence encouraging a brain network perspective. *Med Hypotheses*, 63, 528-31.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Dr. Georg Northoff
 Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatische Medizin
 Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
 Leipziger Str. 44
 39120 Magdeburg
 E-Mail: georg.northoff@medizin.uni-magdeburg.de