

Februar 2003

## **Stellungnahme der Ärzteinitiative zur Teilauswertung der DLR-Studie zu Nachtfluglärmwirkungen zum Teilbereich der Stresshormone<sup>1</sup>**

### Einführung

Im August 2002 hat die Ärzteinitiative sich kritisch mit der Teilauswertung der DLR betreffend Nachtflugwirkungen an 64 Versuchspersonen insbesondere zu den vorliegenden Ergebnissen über Schlafstörungen auseinander gesetzt. In diesem Zusammenhang wurde bereits auf grundsätzliche Aspekte des beschriebenen Studiendesigns hingewiesen. Die nachfolgende Stellungnahme konkretisiert sich auf die Ergebnisse zu den Stresshormonen:

### Stellungnahme

#### **1. kritische Würdigung des Studiendesigns**

Der Bericht bezieht sich auf zwei Teilstudien (Strain I und Strain II) mit jeweils 32 Probanden. Die Probanden sind zwischen 18 und 65 Jahre alt, beiderlei Geschlechts und haben sehr unterschiedliche Vorerfahrungen mit Fluglärmbelastigung, (vgl. Tabelle 2.2 S. 14 der Teilauswertung).

Auf Seite 13 wird festgestellt, dass eine Gleichverteilung angestrebt wird, die in den bisher vorgelegten Teilstudien nicht erreicht wird. Über die Verteilung der Moderator-Variablen in den beiden Teilstudien wird dabei aber überhaupt nichts ausgesagt! Dies ist aber wichtig, da innerhalb der einzelnen Teilstudien die 32 Probanden wieder auf 4 Gruppen zu je 8 Probanden aufgeteilt werden. Obwohl der Bericht hier nicht fachgerecht die Stichprobengrößen und Zusammensetzungen erkennen lässt, muss wohl angenommen werden, dass zumindest die Kontrollgruppe in Strain I und II jeweils aus nur 8 (!!!) Probanden bestand.

Gleichverteilung der oben genannten Moderator-Variablen bei einer zahlenmäßig so klein ausgerichteten Gruppengröße würde aber bedeuten, dass alle Gruppen ähnliche Verteilungen hinsichtlich Alter, Geschlecht und Fluglärmvorerfahrung aufwiesen. Dies war anscheinend nicht der Fall. ( Bei einer rein zufälligen Aufteilung der Probanden auf die verschiedenen Gruppen kann das erfahrungsgemäß auch gar nicht erreicht werden). Es ist aber zu fordern, dass in diesem Fall zu jeder „Achter Gruppe“ zwei alte bzw. zwei junge Männer bzw. Frauen zuzuordnen wären. Eine dritte Moderator-Variable lässt sich bei so geringen Gruppengrößen überhaupt nicht balancieren.

---

<sup>1</sup> Unter wissenschaftlicher Anleitung von Prof. Dr. Jan Born, Universität zu Lübeck, Institut für Neuroendokrinologie

Die fehlende Gleichverteilung hat jedoch Konsequenzen:

Vor allem das Alter - aber auch das Geschlecht in Interaktion mit dem Alter - sind sehr potente Modulatoren der endokrinen Aktivität, insbesondere des Hypophysen-Nebennierenrinden-Systems und des sympathischen Nervensystems.

Altersheterogene Stichproben führen zwangsläufig zu sehr heterogenen Cortisol- bzw. Katecholaminkonzentrationswerten im Blut. Bei kleinen Gruppengrößen können einzelne „Altersausrutscher“ in Untergruppen das Durchschnittsniveau beträchtlich in die eine oder andere Richtung verschieben. Aufgrund der großen Heterogenität der Stichprobe und der damit verbundenen großen Streuung in den Hormondaten ist die Erfassung relativ kleiner Effekte einer Akutintervention (Lärm) nicht möglich.

Beispiel: Die Stichprobe umfasst Probanden zwischen 18 und 65 Jahren. Lärm würde zu einer verstärkten schlafbedingten Cortisolfreisetzung führen, die in ihrer Größe vergleichbar ist mit einem Alterseffekt von 10 Jahren. Dass ein Mensch durch Fluglärm eine Cortisolausschüttung im Schlaf hat, die ihn 10 Jahre älter erscheinen lässt, als er tatsächlich ist, wäre natürlich klinisch höchst relevant, aber ist mit dem vorgestellten Design nicht erfassbar.

Zusammenfassend ist daher zum Design festzuhalten:

Die Stichproben sind zu klein und zu heterogen, um irgendwelche bedeutsamen Effekte erfassen zu können. (Die wiederholten Messungen – insgesamt 13 Nächte an der selben Versuchsperson können statistisch gesehen dieses Manko nicht beheben). Anders ausgedrückt, würden in diesem Design Effekte des Fluglärms auf Cortisol oder Katecholamine nachgewiesen werden können, dann müsste es sich um faktisch pathologische Veränderungen handeln.

## **2. Kritische Würdigung der Messungen:**

Cortisol und Katecholamine wurden im Sammelurin für die jeweilige experimentelle Nacht erhoben. Diese Werte sind hinsichtlich Störung der Schlafstruktur (von der DLR-Studie durch polysomnographische Untersuchungen bereits nachgewiesen) wenig aussagekräftig. Im Schlaf werden die Stresshormone nicht generell herunterreguliert (nur dann wäre eine insgesamt erhöhte Stresshormonfreisetzung als Störung des Schlafs interpretierbar). Im Schlaf wird die Stresshormonfreisetzung viel mehr in einer auf die jeweilige Schlafphase abgestimmten Weise reguliert. Zum Beispiel wird das Stresshormon Cortisol durch Deltaschlaf, der im frühen Teil der Nacht dominiert, suprimiert. Im späten REM-Schlafreichen Schlaf wird die Cortisolfreisetzung dagegen in den NONREM-Phasen stark stimuliert. Störungen der schlaf-assoziierten Hormonfreisetzung manifestieren sich also nicht unbedingt in Veränderungen der Gesamthormonfreisetzung in einer Nacht, sondern in einer Desynchronisation zwischen Schlafphasen und Perioden endokriner Aktivität. Ising et al. haben zum Beispiel gezeigt, dass Straßenlärm bei Kindern im frühen Delta-Schlaf-reichen Schlaf das Cortisolniveau signifikant anhebt. Ein erniedrigter Noradrenalinpegel könnte vielleicht durch relativ vermehrten REM-Schlaf bedingt sein etc.

### **3. Zusammenfassung:**

Zu 1 und 2 ist daher festzustellen, dass die vorgelegten Daten unseres Erachtens gar nichts über die Frage, ob Fluglärm zu einer Beeinträchtigung der neuroendokrinen Schlafstruktur führt, auszusagen vermögen. Ganz gleich wie das Ergebnis ausfällt, die Aussagefähigkeit ist anhand der unter 1 und 2 aufgelisteten Kritikpunkte schon vorab als nicht gegeben festzustellen. Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang dann besonders die Delta-Schlafbefunde, auf die die Ärzteinitiative mit ihrer Stellungnahme vom August 2002, bereits hingewiesen hat. Diese Befunde geben recht deutlich die Störung des nächtlichen Schlafs durch Fluglärm wieder (s. Stellungnahme Ärzteinitiative vom August 2002 mit Hinweis auf signifikante Abnahme von S 3 und S 4, selbst vor dem Hintergrund der oben diskutierten Heterogenität der Stichprobe!).

### **Resumée**

Auf dem hier skizzierten Hintergrund bestätigt sich die Auffassung der Ärzteinitiative, dass der Nachweis signifikanter Störungen der Schlafstruktur, der Schlafkontinuität im Sinne von Schlafragmentierung erbracht wurde und die von verschiedenen Stellen ins Feld geführte Untersuchung des DLR im Hinblick auf die Stresshormone nicht geeignet ist, diese Erkenntnis und Feststellung zu erschüttern. Mit anderen Worten, die Hormonuntersuchungen des DLR haben keine durchschlagende Beweiskraft.