

**Aus der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin
(Department) Tübingen
Abteilung IV
(Schwerpunkte: Neonatologie, Neonatologische Intensivmedizin)
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. C. F. Poets**

**A questionnaire for sleep disordered breathing and sleep problems
in pregnancy - Results from the Tuebingen Sleep And Pregnancy Study
(TUSAPS)**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen**

**vorgelegt von
Elko Randrianarisoa geboren am 23.08.1979
aus
Querfurt**

2009

Dekan: Prof. Dr. med. I. B. Autenrieth
1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. C. F. Poets
2. Berichterstatter: Prof. Dr. B. Schauf

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|--------------------|-------|
| Abstract englisch | 5 |
| Abstract deutsch | 6 |
| Introduction | 8 |
| Methods | 9 |
| Results | 12 |
| Discussion | 14 |
| Tables and Figures | 18 |
| References | 23 |
| Questionnaire | 25 |
| Danksagung | 43 |

ABSTRACT

Introduction: The frequency of sleep disordered breathing (SDB) has been reported to increase during pregnancy. SDB may have adverse effects on the fetus. Screening tools for SDB in pregnancy are lacking. We compared a modified Sleep Heart Health Study questionnaire and a single-channel nasal pressure screening device in their ability to identify SDB.

Method: Pregnant and non-pregnant women were screened for signs and symptoms of SDB using a questionnaire and a nasal pressure recording device. A sleep problem score and a SDB-score were calculated using questionnaire items. Retest reliability was investigated by repeating the questionnaire study after a mean of 7 weeks using Spearman's or Pearson's Test.

Results: Forty-eight pregnant and 31 non-pregnant women participated. General comprehensibility of the questionnaire was good. Questions on snoring and apnea could not be answered by 27.8 and 8.9% of participants. Pearson's correlation coefficient for sleep scores in woman who remained pregnant was 0.81 for the sleep problem score and 0.79 for the SDB-score. Snoring as detected by nasal pressure and by questionnaire showed a correlation of 0.33. Apnea-Hypopnea-Index and SDB-Score showed a correlation of 0.42 (Pearson's correlation coefficient). An SDB-Score cut-off value of 3.5 yielded 0.87 specificity and 0.70 sensitivity for predicting an AHI > 3 on the single-channel recording.

Conclusion: The TUSAPS-Questionnaire may be a useful tool in the evaluation of SDB in pregnancy.

ABSTRACT

Einleitung: Untersuchungen zeigten, dass die Häufigkeit von schlafbezogenen Atemstörungen während der Schwangerschaft zunimmt. Diese schlafbezogenen Atemstörungen könnten sich nachteilig auf den Fetus auswirken. Screening-Instrumente für schlafbezogene Atemstörungen während der Schwangerschaft fehlen. Unter dem Gesichtspunkt, schlafbezogene Atemstörungen zu erkennen, verglichen wir einen modifizierten Sleep Heart Health Study Fragebogen und ein nasales 1-Kanal-Druck-Messgerät.

Methodik: Schwangere und nicht-schwangere Frauen wurden mit Hilfe eines Fragebogens und eines nasalen 1-Kanal-Druck-Messgerätes auf Symptome von schlafbezogenen Atemstörungen untersucht. Anhand der Fragebogendaten wurden Skalen für Schlafprobleme und schlafbezogene Atemstörungen entwickelt. Die Retest-Reliabilität wurde durch die Wiederholung des Fragebogens nach durchschnittlich 7 Wochen mit Hilfe des Spearman's oder Pearson's Test ermittelt.

Ergebnisse: 48 Schwangere und 31 nicht-schwangere Frauen nahmen an der Studie teil. Die generelle Verständlichkeit des Fragebogens war gut. Fragen über Schnarchen bzw. Apnoen konnten von 27,8 bzw. 8,9% der Teilnehmerinnen nicht beantwortet werden. Der Pearson-Korrelationskoeffizient für die Schlafskalen bei Frauen mit fortbestehender Schwangerschaft betrug 0,81 für die Schlafproblemskala sowie 0,79 für die Skala schlafbezogener Atemstörungen. Die Korrelation zwischen Schnarchen detektiert durch die nasale Druckmessung und durch den Fragebogen betrug 0,33. Gleichmaßen zeigten der Apnoe-Hypopnoe-Index und der schlafbezogene Atemstörungswert eine Korrelation von 0,42 (Pearson-Korrelationskoeffizient). Ein Grenzwert von 3,5 auf der schlafbezogenen Atemstörungsskala sagte mit einer Spezifität von 0,87 und einer Sensitivität von 0,70 einen Apnoe-Hypopnoe-Index > 3 bei der nasalen 1-Kanal-Druck-Messung vorher.

Zusammenfassung: Der TUSAPS-Fragebogen könnte ein nützliches Instrument für die Untersuchung schlafbezogener Atemstörungen während der Schwangerschaft sein.

INTRODUCTION

The prevalence of sleep disorders has been reported to be high during pregnancy.¹ Preexisting sleep problems seem to worsen in pregnant women.² Obstructive sleep apnea (OSA) is a condition of sleep disordered breathing (SDB) with snoring, apnea and blood gas abnormalities. Recurrent episodes of oxyhemoglobin desaturation and hypercapnia occur in patients with OSA.

Pregnancy is associated with a wide range of physiologic and hormonal changes that seem to lead to a frequent occurrence of SDB.³ Weight gain during pregnancy may contribute to development of SDB, as adiposity alone is known as a risk factor.⁴ Pregnant women were also found to have pharyngeal edema leading to obstruction of the upper respiratory tract.⁵ Consequently snoring frequency has repeatedly been reported to increase during pregnancy.⁶⁻⁸ It has been recognized that disorders leading to chronic maternal hypoxemia such as cyanotic heart disease or chronic lung disease are associated with intrauterine growth retardation (IUGR). Some case reports suggest that OSA in pregnancy may have similar adverse effects on the fetus and that early diagnosis and therapy could improve fetal outcome.^{9,10} In addition, one study found snoring women to be at risk for delivering infants with IUGR.⁶

Thus the diagnosis of SDB and OSA in pregnancy is an important task and should be emphasized. Screening tools for SDB in pregnancy are lacking. We performed a study to investigate the use of a questionnaire to improve the detection of sleep problems and sleep disordered breathing in pregnancy.

METHODS

Subjects and study procedures

Pregnant and non-pregnant women participated in this study. Following approval by the local ethics committee, pregnant women were recruited from inpatients in the Department of Gynecology and Obstetrics of Tuebingen University Hospital Tuebingen. Inpatients were mainly admitted for placental insufficiency or hypertensive pregnancy diseases. Non-pregnant women were recruited among hospital staff within the departments of Obstetrics and Neonatology and among personal contacts of the author. Pregnant and non-pregnant women older than 14 years and younger than 45 years of age were included. Candidates were contacted by the main researchers and written informed consent obtained. Participants were excluded when beta-sympathomimetic medication was given. For each pregnant woman an age-matched non-pregnant control was recruited within an age-range of ± 2 years.

TUSAPS-questionnaire

Participants filled out a questionnaire on symptoms of SDB and sleep problems in pregnancy, which was based on the questionnaire from the Sleep Heart Health Study.¹¹ This questionnaire contained 35 items divided into five main topics: i) sleep habits and sleep problems, ii) symptoms of SDB, iii) daytime somnolence, and iv) smoking and drinking habits. The questionnaire was translated into German and extended with items on demographic data, the current and previous pregnancies, illness and medication.

Ten questions were used to calculate a simple sleep problem score. Questions included 1) Do you have problems falling asleep? 2) Do you wake up at night and have difficulty falling asleep again? 3) Do you wake up too early in the morning and can't go back to sleep? 4) Do you feel tired during the day

regardless how long you slept? 5) Do you feel sleepy during the day? 6) Do you feel you don't get enough sleep? 7) Do you use drugs to fall asleep? 8) Do you suffer from nasal congestion or do you need to cough up mucus during the night? 9) Do you feel uncontrollable twitching of the legs during the night? 10) Do you suffer from leg cramps? Arbitrary numerical scores were assigned to each of the answers (never=0, rarely=1, sometimes=2, often=3, always=4) and cumulated to yield a sleep problem score ranging from 0 to 40.

Similarly, an SDB-score was calculated using the questions on frequency and loudness of snoring and frequency of apneas. Numerical scores were assigned to the answers (never/not any more=0, rarely=1, sometimes=2, often=3, always=4; for snoring loudness: little louder than breathing=1, as loud as talking=2, louder than talking=3, very loud=4) and added to result in a score ranging from 0 to 12.

Participants were also asked to provide their highest graduation from school as a surrogate measure of socioeconomic status. Answers were divided into five categories: 1) no school degree, 2-4) degrees according to the German three-fold school system (Hauptschule/Realschule/Gymnasium), 5) college or university diploma. Approximately, four weeks after the initial assessment participants were contacted per standard mail and were asked to fill out the questionnaire again.

Objective apnea and snoring assessment

Apneas and snoring were assessed for one night using a single-channel nasal pressure recording device (ApneaLink®, ResMed, San Diego, CA). Nasal pressure was recorded using a single-channel device (ApneaLink®).

Recordings were screened for artifacts and artifactual recording time longer than 5 minutes was excluded. Recordings were excluded if artifact-free recording time was at less than 4 hours. Recordings were screened for apneas and hypopneas by one researcher who was blinded to patient status (pregnant /

controls). Apnea was defined as cessation of or reduction in nasal flow to less than 20% of initial flow for at least 2 breaths. Hypopnea was defined as reduction in nasal flow to less than 70% of initial flow for at least 2 breaths. Apnea-hypopnea Index (AHI) was calculated as number of events per hour of artifact-free recording time. In addition, snoring as detected by the automatic analysis given by ApneaLink® software was used to calculate a snoring index, defined as snoring events per hour of artifact-free recording time.¹²

Statistics

All analyses were done with statistical software (Statistical Package for the Social Science, release 15.0 for Windows; SPSS; Chicago, IL). Descriptive statistics as numbers and percentages as well as means and standard deviations (SD) were used for demographic and clinical characteristics. Means and their 95% confidence intervals were calculated for the individual differences between first and second assessment regarding questionnaire items. Retest reliability was calculated using Pearson's and Spearman's correlation coefficients as appropriate. Chronbach's α was used to calculate internal consistency. To assess accuracy of the SDB-score to predict an AHI > 3 on the objective single-channel recording, receiver operating characteristic (ROC) curves were generated. A cut-off value of 3 was chosen because there was only one subject with an AHI > 5. The latter criterion is more widely used. Based on the ROC curve, the area under the ROC curve (AUC), sensitivity, and specificity were calculated.

RESULTS

One-hundred and two women were asked to participate in the study. Of these, 83 women (81%) gave written consent. Complete questionnaires were finally obtained from 79 women, 48 of whom were pregnant and 31 were not pregnant. Age, body mass index, graduation from school, and gestational age at the time of study enrollment are shown in Table 1. Age did not differ between groups, but pregnant women had a higher body mass index as expected. Non-pregnant women had higher educational levels than pregnant women (Table 1). The mean interval between first and second assessment was 45.8 days (SD 22.6; range 18-116). At the second assessment complete questionnaires were available for 63 women. Of these women, 14 were still pregnant, 19 had already delivered their baby, and 30 were from the initial non-pregnant group.

Comprehensibility and internal consistency of the TUSAPS-questionnaire

General comprehensibility of the questionnaire was good. The average number of missing answers per question was 0.76 (SD 1.86, range 0-10). For two items, participants showed a lack of knowledge on their sleep habits: For snoring and witnessed apnea 27.8% and 8.9 % of women, respectively, chose the answer “don’t know”. This did not occur in any of the questions concerning daytime symptoms or self-observable sleep symptoms. The analysis of internal consistency of the sleep problem score showed Chronbach’s α at 0.795. When omitting the question on sleep drug use, α increased to 0.798. The sleep problem score was therefore calculated without this question.

Re-test reliability of the TUSAPS-questionnaire

Participants filled out the second questionnaire 45.8 days (SD 22.6 days) after the first assessment. Separate analysis of re-test reliability according to pregnancy status showed better re-test reliability for non-pregnant compared to pregnant women. The lower reliability in pregnant women was related to the fact that 19 had given birth between the first and second assessment. Participants

who remained pregnant at the second assessment showed similar reliability as the non-pregnant group (data not shown). Thus, re-test reliability statistics are only shown for participants whose pregnancy status did not change (Table 2).

Similarly, re-test correlation of the sleep problem score was higher in non-pregnant participants compared to pregnant participants. When calculated separately for pregnancy status at the second assessment, correlation was weak only in women whose pregnancy had ended. Pearson's correlation coefficient for pregnant women, women whose pregnancy ended and non-pregnant participants was 0.81, 0.60 and 0.77, respectively. The SDB-score showed similar results. Re-test correlation for the pregnant group, the formerly pregnant group, and the non-pregnant group was 0.79, 0.54 and 0.78, respectively.

External validity of the TUSAPS-questionnaire

Subjects who snored according to the TUSAPS-questionnaire had a mean snoring index of 25.2 per hour (SD 33.7), while non-snoring participants had a mean snoring index of 9.7 per hour (SD 10.1). However, Pearson's correlation coefficient between the snoring index and the question for snoring and snoring frequency was only 0.33. Box-and-whisker plots of snoring index and snoring frequency are shown in Figure 1. Mean AHI for snoring subjects was 2.4 per hour (SD 1.8) and 1.1 per hour (SD 0.6) for non-snoring women. Pearson's correlation coefficient between AHI and SDB-score was 0.42. Box-and-whisker plots of the SDB-score stratified by AHI are shown in Figure 2. The ROC curve for the SDB-score is shown in Figure 3. AUC was 0.773. A cut-off value of 3.5 yielded 0.87 specificity and 0.70 sensitivity for predicting an AHI > 3 on the single-channel recording.

DISCUSSION

Research on sleep problems in pregnancy using questionnaires has been diverse. Several questionnaires have been used to investigate different sleep problems.

A study published in 1992 included nine preeclamptic women and used a questionnaire on subjective sleep quality. There was no difference in questionnaire results in this small group compared to eight healthy pregnant women, but the preeclamptic group showed more movements during sleep. No data was given on the quality of the questionnaires used.¹³

Another study used a questionnaire-based self-assessment of snoring to compare indicators of fetal outcome in pregnant women with self-reported frequent snoring vs. those without snoring. Three hundred fifty pregnant women and 110 age-matched nonpregnant women participated and snoring was reported in 14% of the pregnant women vs. 4% of the nonpregnant women. The pregnant women who reported frequent snoring did not deliver infants who had an increased risk of a compromised outcome. No data on the quality of snoring assessment are available.⁷

Franklin et al used a questionnaire on snoring, witnessed apnea and daytime fatigue in their study in 502 women on the day of delivery. They found snoring to be common in pregnancy and an indicator of the risk of growth retardation of the fetus. Again no data on the validity of the questionnaire was given.⁶

A large study including 16,528 pregnant women found the prevalence of restless legs syndrome to be as high as 19.9% in this group. The questionnaire used was based on the Pittsburgh Sleep Quality Index and current restless legs syndrome diagnostic standards. Being based on these standard instruments, this questionnaire missed signs and symptoms of SDB.¹⁴

Guilleminault et al performed a study on pregnant women with SDB treated with continuous positive airway pressure during pregnancy. They used the Epworth Sleepiness Scale as well as visual analogue scales for snoring. Participants' symptoms improved during therapy in this study. However, other sleep problems were not assessed and no data on the validity of the questionnaire used was given.¹⁵

One study investigating snoring and pregnancy complications used a questionnaire based on the widely used Berlin questionnaire. They found snoring related to pregnancy-induced hypertension and pre-eclampsia.¹⁶ A recent study also using the Berlin questionnaire found pregnant women with OSA at increased risk of delivering babies with a low Apgar score and birth weight compared with neonates of women without OSA. However, the OSA group comprised only four women.¹⁷ Both studies using the Berlin questionnaire did not assess sleep problems other than SDB.

The questionnaire used in our study was easy to understand and was therefore filled out completely by most participants. Two questions related to snoring and apnea could not be answered by several participants. Assessing these symptoms requires external observation, e.g. by the bed-partner. An additional sheet to be filled out by a bed-partner could close this information gap and improve the quality of the questionnaire in the future.

Considering the high prevalence of restless legs syndrome in pregnancy,¹⁴ questions based on the diagnostic standards could be added to better cover this important issue in the TuSAPS-Questionnaire.

In addition, questions on former pregnancies and the corresponding fetal outcomes (e.g. Apgar scores, birth weight) could be added, considering the recent data on increased risk in women with OSA.¹⁷ This could improve the ability of the questionnaire to identify pregnancies at risk.

In our study retest reliability of sleep items in the TUSAPS-Questionnaire showed good to excellent results. These results were better for non-pregnant women. Participants who were pregnant at both assessments showed similar results with a good reliability. Women whose pregnancy status changed during the course of the study showed weaker reliability in most items tested. This may be due to physiologic changes or changes in sleep habits caused by of the change in pregnancy status.

Snoring as detected by nasal pressure was more frequent in subjects who scored high in the snoring-items of the questionnaire. Similarly, AHI was higher in subjects whose questionnaire results indicated the presence of SDB. Nonetheless, the overall correlation between questionnaire results and objective parameters such as the AHI and snoring index was poor.

Limitations

The study population comprised a clinical sample as well as hospital staff and therefore does not represent the general population. Socioeconomic status was different in pregnant and non-pregnant participants. In addition, a relatively small sample size was included in the study. This may limit the generalizability of study results. The incidence of sleep problems in our study group is not known. Polysomnography, the gold standard for detection of SDB was not performed. Therefore the ability to distinguish patients with SDB from healthy controls could not be tested. Finally, results were obtained in only 79 out of 102 participants initially aimed for and for the second assessment only 63 completed questionnaires were available. The impact of the non-responders remains unclear.

Conclusion

The TUSAPS-Questionnaire may be a reliable tool for research in the field of pregnancy-related sleep disorders. Pregnant and non-pregnant women can be

measured giving equally reliable information. However, objective measures of sleep and sleep disordered breathing may be used in addition.

TABLE 1. DEMOGRAPHIC AND CLINICAL CHARACTERISTICS OF PARTICIPANTS.

| Characteristic | Pregnant | Non-pregnant |
|--|-----------------|---------------------|
| | N=48 | N=31 |
| Age (years) | 29.6 (6.6) | 30.7 (6.9) |
| Body mass index (kg/m ²) | 27.5 (6.0) | 22.6 (2.6) |
| Gestational age (weeks) | 29.3 (5.3) | N/A |
| Educational level: graduation from Gymnasium or higher (%) | 33.4 | 71.0 |

Results are given as mean (standard deviation) or percentage.

TABLE 2. RE-TEST RELIABILITY ACCORDING TO PREGNANCY STATUS.

| Questionnaire item | Total group (N=63) | | Pregnancy status unchanged group (N=44) | | |
|--------------------------------|------------------------|----------------------------|--|----------------|---|
| | No answer given (N) | “Don’t know” answer (N) | r | r _s | Mean (95%CI) difference 2 nd – 1 st assessment |
| Sleep duration on working days | 0 | 0 | 0.57 | - | 0.06 (-0.15; 0.28) |
| Sleep duration on weekends | 1 | 0 | 0.61 | - | -0.20 (-0.44; 0.03) |
| Sleep latency | 0 | 0 | 0.65 | - | 0.07 (-0.02; 0.16) |
| Problems falling asleep | 1 | 0 | - | 0.70 | 0.0 (-0.24; 0.24) |
| Night awakenings | 0 | 0 | - | 0.71 | 0.0 (-0.26; 0.26) |
| Early morning awakening | 0 | 0 | - | 0.68 | 0.0 (-0.25; 0.25) |
| Daytime tiredness | 0 | 0 | - | 0.15* | -0.16 (-0.46; 0.14) |
| Daytime sleepiness | 0 | 0 | - | 0.46 | 0.14 (-0.11; 0.39) |
| Not enough sleep | 1 | 0 | - | 0.69 | 0.12 (-0.09; 0.32) |
| Sleep drug use | 0 | 0 | - | 0.50 | 0.00 (-0.11; 0.11) |
| Nasal congestion | 0 | 0 | - | 0.63 | -0.09 (-0.34; 0.16) |
| Leg twitching | 0 | 0 | - | 0.84 | -0.05 (-0.22; 0.13) |
| Leg cramps | 0 | 0 | - | 0.69 | -0.02 (-0.22; 0.18) |
| Snoring | 1 | 22 | - | 0.79 | 0.24 (-0.17; 0.66) |
| Snoring Loudness | 48 | 14 | - | 0.97 | 0.14 (-0.21; 0.49) |
| Apneas | 1 | 7 | - | 1.00 | 0 |

Abbreviations: r, Pearson’s correlation coefficient; r_s, Spearman’s correlation coefficient; 95%CI, 95% confidence interval of the mean.

Except for *, all p-values for the correlation coefficients were < 0.05.

FIGURE 1. BOX-AND-WHISKER PLOTS OF THE SNORING INDEX STRATIFIED BY SNORING FREQUENCY.

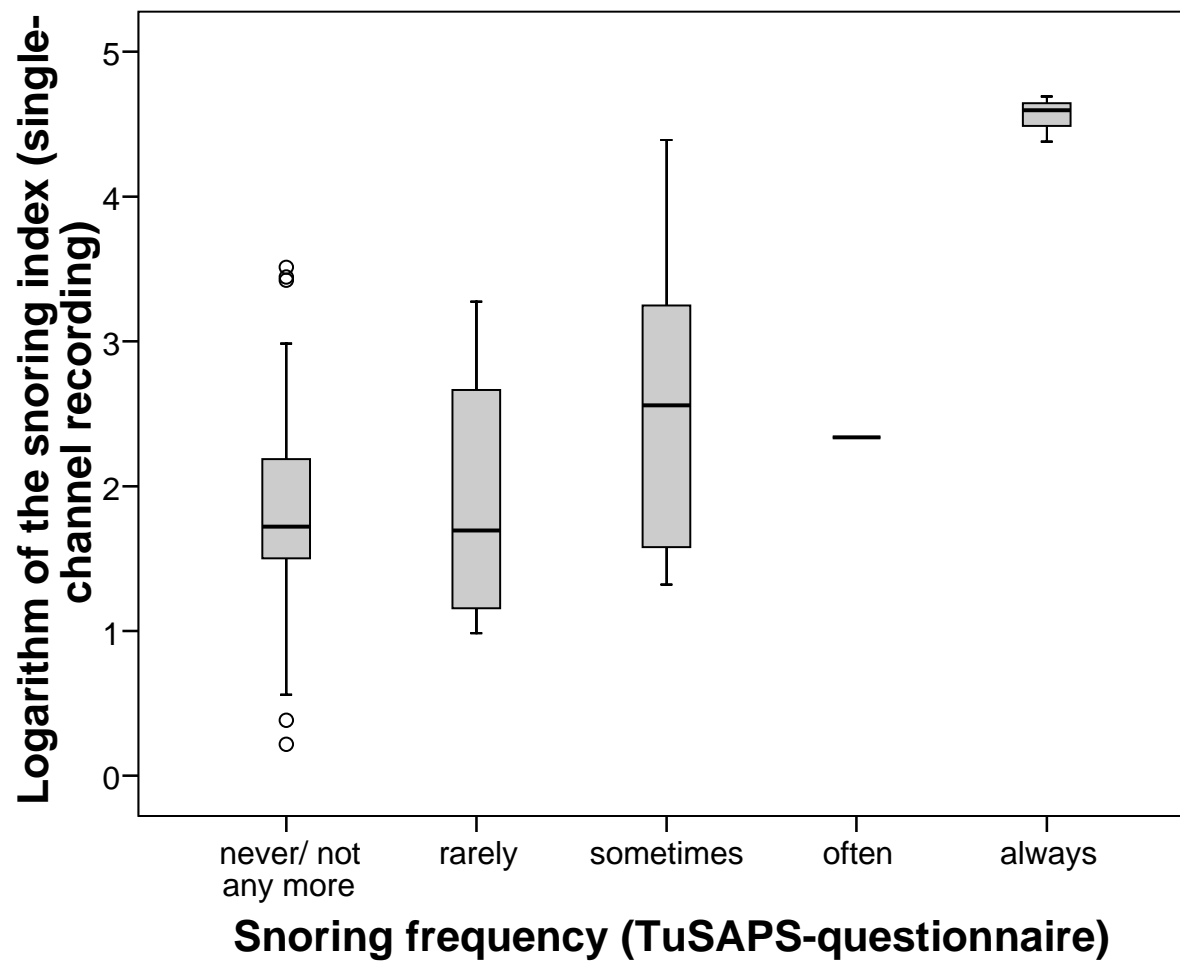


FIGURE 2. BOXPLOT OF APNEA-HYPOPNEA INDEX AND SLEEP DISORDERED BREATHING SCORE

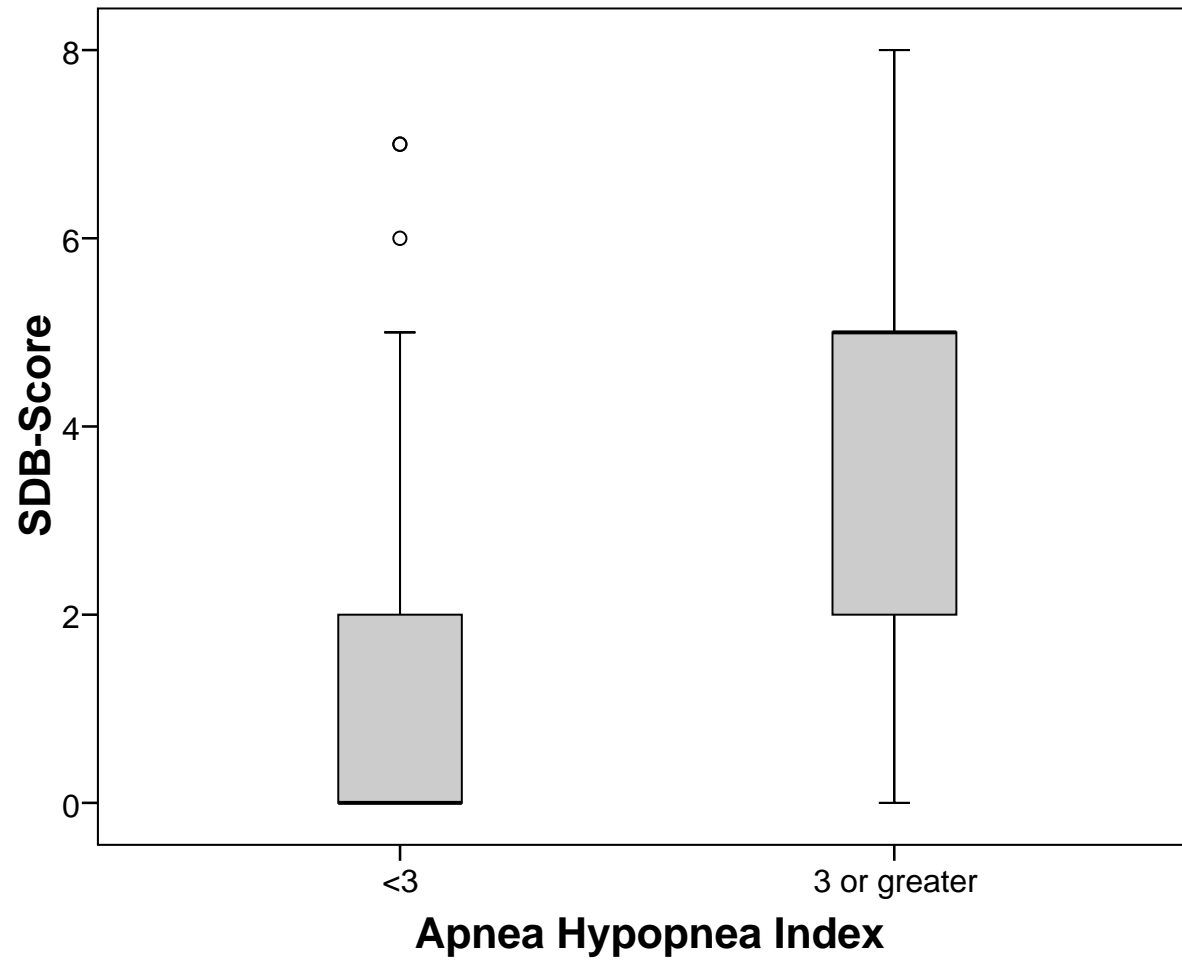
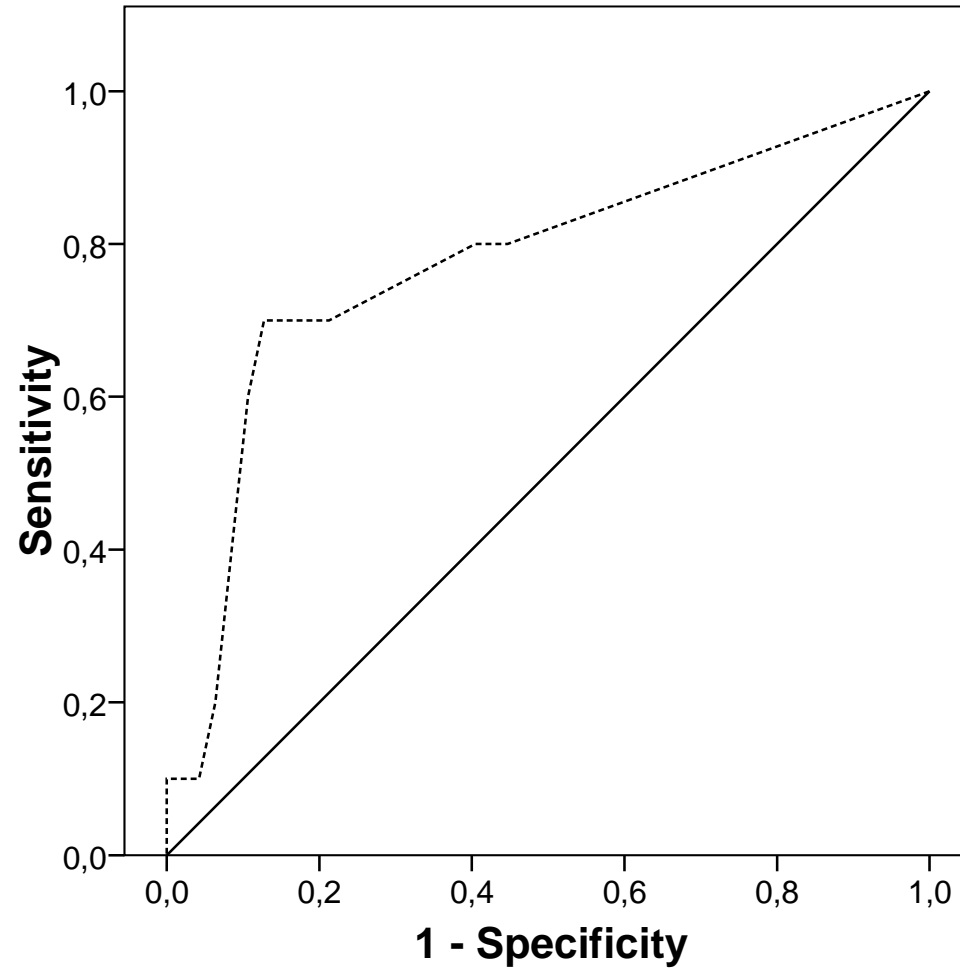


FIGURE 3. ROC CURVE OF SLEEP DISORDERED BREATHING SCORE VS. APNEA-HYPOPNEA INDEX



REFERENCES

1. Suzuki K, Ohida T, Sone T, Takemura S, Yokoyama E, Miyake T, et al. [An epidemiological study of sleep problems among the Japanese pregnant women]. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 2003;50(6):526-39.
2. Moline M, Broch L, Zak R. Sleep Problems Across the Life Cycle in Women. *Curr Treat Options Neurol* 2004;6(4):319-330.
3. Feinsilver SH, Hertz G. Respiration during sleep in pregnancy. *Clin Chest Med* 1992;13(4):637-44.
4. Maasilta P, Bachour A, Teramo K, Polo O, Laitinen LA. Sleep-related disordered breathing during pregnancy in obese women. *Chest* 2001;120(5):1448-54.
5. Meurice JC, Paquereau J, Neau JP, Pourrat O, Pierre F. [Respiratory disorders during sleep in the pregnant woman]. *Rev Neurol (Paris)* 2003;159(11 Suppl):6S91-4.
6. Franklin KA, Holmgren PA, Jonsson F, Poromaa N, Stenlund H, Svanborg E. Snoring, pregnancy-induced hypertension, and growth retardation of the fetus. *Chest* 2000;117(1):137-41.
7. Loube DI, Poceta JS, Morales MC, Peacock MD, Mitler MM. Self-reported snoring in pregnancy. Association with fetal outcome. *Chest* 1996;109(4):885-9.
8. Izci B, Martin SE, Dundas KC, Liston WA, Calder AA, Douglas NJ. Sleep complaints: snoring and daytime sleepiness in pregnant and pre-eclamptic women. *Sleep Med* 2005;6(2):163-9.
9. Brain KA, Thornton JG, Sarkar A, Johnson AO. Obstructive sleep apnoea and fetal death: successful treatment with continuous positive airway pressure. *Bjog* 2001;108(5):543-4.
10. Charbonneau M, Falcone T, Cosio MG, Levy RD. Obstructive sleep apnea during pregnancy. Therapy and implications for fetal health. *Am Rev Respir Dis* 1991;144(2):461-3.
11. Quan SF, Howard BV, Iber C, Kiley JP, Nieto FJ, O'Connor GT, et al. The Sleep Heart Health Study: design, rationale, and methods. *Sleep* 1997;20(12):1077-85.
12. Wang Y, Teschler T, Weinreich G, Hess S, Wessendorf TE, Teschler H. [Validation of microMESAM as screening device for sleep disordered breathing]. *Pneumologie* 2003;57(12):734-40.
13. Ekholm EM, Polo O, Rauhala ER, Ekblad UU. Sleep quality in preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 1992;167(5):1262-6.
14. Suzuki K, Ohida T, Sone T, Takemura S, Yokoyama E, Miyake T, et al. The prevalence of restless legs syndrome among pregnant women in Japan and the relationship between restless legs syndrome and sleep problems. *Sleep* 2003;26(6):673-7.
15. Guilleminault C, Kreutzer M, Chang JL. Pregnancy, sleep disordered breathing and treatment with nasal continuous positive airway pressure. *Sleep Med* 2004;5(1):43-51.

16. Perez-Chada D, Videla AJ, O'Flaherty ME, Majul C, Catalini AM, Caballer CA, et al. Snoring, witnessed sleep apnoeas and pregnancy-induced hypertension. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2007;86(7):788-92.
17. Sahin FK, Koken G, Cosar E, Saylan F, Fidan F, Yilmazer M, et al. Obstructive sleep apnea in pregnancy and fetal outcome. *Int J Gynaecol Obstet* 2008;100(2):141-6.

QUESTIONNAIRE

Allgemeines

1

Möchten Sie den Fragebogen ausfüllen?

Ja ► **Weiter mit Frage 2**

Nein



1a

Zunächst einmal herzlichen Dank für Ihr Interesse. Bevor Sie den Fragebogen zurückgeben, bitten wir Sie um eine kurze Erklärung, warum Sie nicht an der Studie teilgenommen haben?

Kommentar:

2

Haben Sie diesen Fragebogen schon einmal ausgefüllt?

Nein ► **Bitte notieren sie sich unbedingt den Code rechts oben und weiter mit Frage 4**

Ja

3

Wie lautet der Code des ersten Fragebogens

Code:

Code des ersten Fragebogens vergessen

4

Welches Datum haben wir heute?

5

Wie viel wiegen Sie (aktuell)?

_____ kg

6

Wie groß sind Sie?

_____ cm

7

Wie alt sind Sie?

_____ Jahre

8

Wo wurden Sie geboren?

In Deutschland ► **Weiter mit Frage 9**

Außerhalb Deutschlands

▼
8a

Wo wurden Sie geboren?

Kommentar:

II Schwangerschaft

9

Sind Sie schwanger?

Ja

Nein

Weiß ich nicht

▶ **Weiter mit Frage 12**



10

**Wie lautet Ihr im Mutterpass vermerktes Entbindungsdatum?
(Falls das Entbindungsdatum sonographisch korrigiert wurde,
geben Sie bitte dieses Datum an)**

_____ Entbindungsdatum (z.B. 10.07.2004)

11

**Handelt es sich um eine Einlings- oder Mehrlings-
schwangerschaft?**

Einlingsschwangerschaft

Mehrlingsschwangerschaft

weiß ich nicht

12

Waren Sie in der Vergangenheit schon einmal schwanger?

Nein ▶ **Weiter mit Frage 16**

Ja



13

**Wie oft waren Sie einschließlich dieser Schwangerschaft
schwanger?**

_____ Anzahl

14

Gab es in einer vorhergehenden Schwangerschaft medizinische Probleme?

Nein ► **Weiter mit Frage 15**

Ja

▼
14a

Welche Probleme?

Bluthochdruck

Frühgeburt (Entbindung vor Ende der 37. Schwangerschaftswoche)

Schwangerschaftsvergiftung
Präeklampsie / Gestose

Schwangerschaftszucker (Diabetes)

Plazentainsuffizienz

Andere:

15

Wie viele Kinder haben Sie lebend geboren?

_____ Anzahl

III Erkrankungen und Medikamenteneinnahme

16

Sind Sie gesund?

Ja ich bin völlig gesund ► **Weiter mit Frage 17**

Nein



16a

Unter welcher Erkrankung leiden Sie?

Bluthochdruck

Chronische Kopfschmerzen

Sodbrennen (Refluxerkrankung)

Asthma

Andere:

17

Nehmen Sie zur Zeit regelmäßig Medikamente ein?

Nein ► **Weiter mit Frage 18**

Ja



17a

Welche Medikamente nehmen Sie ein (Sie können mehrere Antworten geben bzw. ankreuzen)?

Vitamine/Mineralstoffe/Jodid/Folsäure

Andere:

IV Schlaf

18

Wie lange dauert es durchschnittlich bis Sie zur Schlafenszeit einschlafen können?

_____ Stunden _____ Minuten

19

Wie lange schlafen Sie im Durchschnitt pro Nacht (bzw. in Ihrer Hauptschlafzeit) am Wochenende oder an den Tagen, an denen Sie nicht arbeiten?

_____ Stunden _____ Minuten

20

Wie lange schlafen Sie im Durchschnitt pro Nacht (bzw. in Ihrer Hauptschlafzeit) an Wochentagen bzw. Arbeitstagen?

_____ Stunden _____ Minuten

21

Gönnen Sie sich ein Nickerchen (5-30 Minuten) während einer normalen Arbeitswoche?

Nein ► **Weiter mit Frage 22**

Ja



21a

Wie oft gönnen Sie sich ein Nickerchen (5-30 Minuten) während einer normalen Arbeitswoche?

_____ Anzahl

22

Planen Sie in Ihrem Tagesablauf regelmäßig einen Mittagsschlaf ein?

- Nie oder selten ► **Weiter mit Frage 25**
- Manchmal
- Oft
- Jeden Tag bzw. möglichst jeden Tag

23

Warum brauchen Sie ein Nickerchen oder einen regelmäßigen Mittagsschlaf?

- Ich bekomme nachts nicht genug Schlaf
- Ich nicke bzw. schlafe wegen einer Erkrankung bzw. aus medizinischen Gründen ein
- Nach einem Nickerchen bzw. Mittagsschlaf fühle ich mich insgesamt wieder gestärkt
- Anderer Grund

Kommentar:

24

Wie lange schlafen Sie, wenn Sie einen Mittagsschlaf halten?

_____ Stunden _____ Minuten

Kommentar (nur falls gewünscht):

25

Haben Sie eine Lieblingsschlafposition?

Nein ► **Weiter mit Frage 26**

Ja

▼
25a

Welche Schlafposition bevorzugen Sie?

Rückenlage

Bauchlage

Rechtsseitenlage

Linksseitenlage

Bitte geben Sie an, wie oft Sie folgende Erfahrungen machen?

| | Nie | Selten (1x/ Monat) | Manchmal (2-4x/ Monat) | Oft (5-15x/ Monat) | Immer (16-30x/ Monat) |
|---|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| a. Haben Sie Einschlafschwierigkeiten? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Bekommen Sie nicht genug Schlaf? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. Wachen Sie morgens zu früh auf und können dann nicht mehr einschlafen? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d. Wachen Sie nachts auf und können dann schlecht wieder einschlafen? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e. Fühlen Sie sich während des Tages übermäßig schläfrig? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f. Fühlen Sie sich während des Tages unausgeruht, egal wie lange Sie geschlafen haben? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g. Leiden Sie unter Wadenkrämpfen? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h. Leiden Sie unter einer verstopften Nase, einem Engegefühl im Rachen oder müssen Sie nachts Schleim abhusten? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| i. Bemerkten Sie ein unkontrolliertes Zucken der Beine? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| j. Nehmen Sie Schlaftabletten oder andere Medikamente als Schlafhilfe? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

V Atmung in Schlaf

27

Haben Sie in Ihrem Leben je geschnarcht?

Ja

Nein

Weiß ich nicht

► **Weiter mit Frage 33**

28

Wie oft schnarchen Sie zur Zeit (bitte nur eine Antwort markieren)?

Ich schnarche nicht mehr ► **Weiter mit Frage 33**

Selten (weniger als in einer Nacht pro Woche)

Manchmal (in 1 oder 2 Nächten pro Woche)

Öfters (in 3 bis 5 Nächten pro Woche)

Immer oder so gut wie immer (in 6 bis 7 Nächten pro Woche)

Ich weiß nicht, wie oft ich nachts schnarche

29

Hat sich ihr Schnarchen in letzter Zeit verändert (bitte nur eine Antwort markieren)?

Es hat mit der Zeit zugenommen

Es hat mit der Zeit abgenommen

Es ist immer gleich geblieben

Ich weiß nicht, wie sich mein Schnarchen verändert hat

30

Wie laut schnarchen Sie (bitte nur eine Antwort markieren)

Ein wenig lauter als verstärktes Atmen

So laut wie Murmeln oder normales Sprechen

Lauter als normales Sprechen

Sehr laut (kann durch eine geschlossene Türe gehört werden)

Ich weiß nicht, wie laut ich schnarche

31

Sind Sie wegen Ihres Schnarchens je behandelt worden?

Nein ► **Weiter mit Frage 32**

Ja

▼
31a

Wie sind Sie behandelt worden?

Biofeedback

Laserbehandlung

Chirurgischer Eingriff

Nächtliche Heimbeatmung

Andere: Beschreibung:

32

Gibt oder gab es in Ihrer Familie „Schnarcher“ (Eltern, Geschwister, Kinder)?

Nein ► **Weiter mit Frage 33**

Ja

▼
32a

Wer hat in Ihrer Familie geschnarcht?

Vater

Mutter

Geschwister

Kinder

33

Berichtet Ihr Partner von Atempausen wenn Sie schlafen?

Ja

Nein

Weiß ich nicht

► **Weiter mit Frage 35**

34

Wie oft haben Sie Atempausen (bitte nur eine Antwort markieren)?

Selten (weniger als in einer Nacht pro Woche)

Manchmal (in 1 oder 2 Nächten pro Woche)

Öfters (in 3 bis 5 Nächten pro Woche)

Immer oder so gut wie immer (in 6 oder 7 Nächten pro Woche)

Weiß ich nicht

35

Hat Ihnen Ihr Arzt schon einmal mitgeteilt, dass Sie an einer Schlafstörung leiden (ausgenommen einer Schlafapnoe)?

Nein

► **Weiter mit Frage 36**

Ja

35a

Von welcher Schlafstörung war die Rede?

36

Wie oft im vergangenen Jahr hielt sich mindestens eine Person Ihres Haushaltes in oder in der Nähe Ihres Schlafzimmers auf?

Nie

Manchmal

Meist

VI Müdigkeit

Die folgende Frage bezieht sich auf Ihren in der letzten Zeit erlebten Alltag. Selbst wenn Sie einige der unten genannten Situationen längere Zeit nicht erlebt haben, versuchen Sie sich bitte trotzdem vorzustellen, wie diese auf Sie gewirkt hätten.

37

Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie in einer der folgenden Situationen einnicken oder einschlafen würden (sich also nicht nur müde fühlen)?

| | Keine Chance | Geringe Chance | Chance 50:50 | Hohe Chance |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a. Im Sitzen Lesen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Fernsehen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. Ruhiges Sitzen an einem öffentlichen Ort (z.B. Theater oder Versammlung) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d. Als Mitfahrer in einem Auto während einer einstündigen Fahrt ohne Unterbrechung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e. Sich nachmittags zum Ausruhen hinlegen, wenn es die Umstände erlauben | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f. Mit jemandem zusammensitzen und sich unterhalten | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| g. Ruhiges Sitzen nach einem Mittagessen ohne Alkohol | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| h. Als Fahrer in einem Auto, wenn Sie einige Minuten halten müssen (z.B. Stau, Bahnschranke) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

VII Rauchen

38

Haben Sie in Ihrem Leben insgesamt mehr als 20 Schachteln Zigaretten geraucht?

Nein ► **Weiter mit Frage 43**

Ja

39

Vor wie viel Jahren haben Sie mit dem Rauchen begonnen?

_____ Jahre

40

Rauchen Sie zurzeit?

Ja ► **Weiter mit Frage 41**

Nein

▼
40a

Wie lange rauchen Sie nicht mehr?

_____ Jahre _____ Monate

41

Haben Sie das Rauchen einmal für einen Zeitraum von einem Jahr oder länger unterbrochen?

Nein ► **Weiter mit Frage 42**

Ja

▼
41a

Wie viele Jahre haben Sie das Rauchen unterbrochen?

_____ Jahre

42

Wie viele Zigaretten haben Sie im Durchschnitt täglich geraucht oder rauchen sie derzeit täglich, bezogen auf die gesamte Zeit in der Sie geraucht haben (*Geben Sie die Anzahl der Zigaretten in Schachteln an - z.B. bis zu ¼ Schachtel, oder bis zu einer ½ Schachtel, usw.*)?

_____ Zigarettschachteln

43

Raucht in Ihrem Haushalt eine andere Person?

Nein ► **Weiter mit Frage 44**

Ja

▼
43a

Wie viele Zigaretten raucht diese Person im Durchschnitt am Tag in Ihrem Beisein (Geben Sie die Anzahl der Zigaretten in Schachteln an - z.B. bis zu $\frac{1}{4}$ Schachtel, oder bis zu einer $\frac{1}{2}$ Schachtel, usw.)?

_____ Zigarettschachteln

VIII Getränke

Tragen Sie bitte bei der Mengenangabe eine „0“ ein, wenn Sie ein Getränk normalerweise gerne trinken, nur in der Schwangerschaft darauf verzichten.

44

Trinken Sie grünen oder schwarzen Tee oder andere koffeinhaltige Getränke wie z.B. Cola?

Nein ► **Weiter mit Frage 45**

Ja

▼
44a

Wie viele Tassen/Gläser grünen oder schwarzen Tee oder andere koffeinhaltige Getränke trinken Sie durchschnittlich an einem Tag?

_____ Tassen

45

Trinken Sie koffeinhaltigen Kaffee?

Nein ► **Weiter mit Frage 46**

Ja

▼
45a

Wie viele Tassen koffeinhaltigen Kaffee trinken Sie durchschnittlich an einem Tag?

_____ Tassen

46

Trinken Sie Bier?

Nein ► **Weiter mit Frage 47**

Ja

▼
46a

Wie viele Flaschen Bier (0,3-0,5l) trinken Sie durchschnittlich in einer Woche?

_____ Flaschen

47

Trinken Sie Wein?

Nein ► **Weiter mit Frage 48**

Ja

▼
47a

Wie viele Gläser (0,25l) Wein trinken Sie durchschnittlich pro Woche?

_____ Gläser

48

Trinken Sie hochprozentigen Alkohol?

Nein ► **Weiter mit Frage 49**

Ja

▼
48a

Wie viele Gläser hochprozentigen Alkohol trinken Sie durchschnittlich pro Woche?

_____ Gläser

IX Lebenssituation

Für die wissenschaftliche Auswertung benötigen wir noch einige Angaben zu Ihrer Person. Selbstverständlich unterliegen auch diese Angaben der ärztlichen Schweigepflicht und dem Datenschutz.

49

Welche Muttersprache sprechen Sie?

Deutsch

Türkisch

Italienisch

Serbisch / Kroatisch

Russisch

Andere:

50

Wie viele Zimmer (ausgenommen Bad, Küche und WC) hat Ihre Wohnung?

_____ Zimmer

51

Wie ist ihr Familienstand?

- Ledig
- Verheiratet
- Geschieden
- Verwitwet

52

Erziehen Sie Ihre Kinder alleine?

- Ja
- Nein
- Habe keine Kinder

53

Welchen höchsten Schulabschluss haben Sie und Ihr Lebenspartner?

| | Ich | Partner |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Keinen Schulabschluss | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Volks- oder Hauptschulabschluss | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mittlere Reife, Realschulabschluss | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Abitur oder Fachabitur | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Abgeschlossenes Hochschul- oder Fachhochschulstudium | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

DANKSAGUNG

Zum Abschluss meiner Inaugural-Dissertation möchte ich mich bei meinem Doktorvater Herrn Professor Dr. med. Christian F. Poets für die Überlassung des Themas dieser Arbeit bedanken. Zugleich bedanke ich mich bei Dr. med. Harald Abele, Dr. med. Steffen Eitner, Lucia Junk und Dr. med. Michael Urschitz für die fortwährende Unterstützung.

Außerdem möchte ich diese Gelegenheit nutzen, meinen Eltern Heidrun und Edmond für ihren grenzenlosen Rückhalt Danke zu sagen.

Allen Probandinnen, die nicht namentlich Erwähnung fanden, sei ein Dankeschön ausgesprochen, da sie zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.