

ARTICOL DE CERCETARE

Evaluarea comparativă a utilității chestionarelor de screening preoperatoriu al apneei obstructive de somn în prognozarea complicațiilor postoperatorii: studiu prospectiv de cohortă

Tatiana Ambrosii^{1*}, Sergiu Cobălețchi², Serghei Șandru¹

¹Catedra de anesteziologie și reanimatologie „Valeriu Ghereg”, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova;

²Secția de anestezie-terapie intensivă, Institutul de Medicină Urgentă, Chișinău, Republica Moldova.

Autor corespondent:

Tatiana Ambrosii, doctorand

Catedra de anesteziologie și reanimatologie „Valeriu Ghereg”
Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”
bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 165, Chișinău, Republica Moldova, MD-2004
e-mail: tatiana.ambrosie@gmail.com

Ce nu este cunoscut, deocamdată, la subiectul abordat

Există mai multe chestionare de screening pentru identificarea AOS (*Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG*, *EPS*), însă acestea, deocamdată, nu sunt utilizate în cadrul evaluării preoperatorii a pacientului. În consecință, nu este cunoscută utilitatea lor în prognozarea survenirii complicațiilor postoperatorii și, respectiv, rolul lor în luarea unor măsuri preventive, diagnostice sau de tratament.

Ipoteza de cercetare

Deoarece conțin diferiți parametri de evaluare, chestionarele de screening pentru AOS au o capacitate diferită în prezicerea survenirii complicațiilor postoperatorii.

Noutatea adusă literaturii științifice din domeniu

Chestionarele de *screening* pentru AOS au demonstrat capacități predictive acceptabile pentru complicațiile de origine cardiovasculară, dar nu și pentru complicațiile și evenimentele adverse de altă origine.

Rezumat

Introducere. Apneea obstructivă de somn (AOS) este o patologie frecvent întâlnită în rândul populației feminine și masculine cu vârsta cuprinsă între 30 și 60 de ani, dar, din păcate,

RESEARCH ARTICLE

Comparative evaluation of the utility of preoperative screening questionnaires for obstructive sleep apnea in predicting of the postoperative complications: a prospective cohort study

Tatiana Ambrosii^{1*}, Sergiu Cobaletchi², Serghei Sandru¹

¹Valeriu Ghereg Chair of anesthesiology and intensive care, Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova;

²Department of anaesthesia and intensive care, Institute of Emergency Medicine, Chisinau, Republic of Moldova.

Corresponding author:

Tatiana Ambrosii, PhD fellow

Valeriu Ghereg Chair of anaesthesiology and intensive care
Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy
165, Ștefan cel Mare si Sfânt ave., Chisinau, Republic of Moldova, MD-2004
e-mail: tatiana.ambrosie@gmail.com

What is not known yet, about the topic

There are several screening questionnaires to identify OSA (*Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG*, *PES*), but these are not yet used in the preoperative evaluation of the patient. Consequently, it is not known their usefulness in predicting the occurrence of postoperative complications and, respectively, their role in taking of the preventive measures, diagnosis or treatment.

Research hypothesis

Because they include different evaluation parameters, screening questionnaires for OSA have different capacity in predicting the occurrence of postoperative complications.

Article's added novelty on this scientific topic

OSA *screening* questionnaires showed acceptable predictive capacity for cardiovascular complications, but not for complications and adverse events of another origin.

Abstract

Introduction. Obstructive sleep apnea (OSA) is a disorder common among female and male population aged between 30 and 60 years, but unfortunately, undiagnosed in 82% to 93%

nediagnosticată în 82% – 93% dintre cazuri. Pacienții cu AOS dezvoltă complicații postoperatorii semnificativ mai frecvent decât cei fără AOS. Utilizarea chestionarelor specializate de *screening* pentru AOS la etapa de evaluare preoperatorie ar putea identifica pacienții suferinzi de maladia dată (în special, dacă aceștia au rămas nedidagnosticați până la acel moment). În consecință, cunoașterea existenței AOS la pacientul operat în mod programat ar putea reduce numărul de complicații postoperatorii și evenimente adverse, dacă se vor aplica măsuri preventive și de reducere a riscului. În această ordine de idei, scopul studiului a fost de a evalua capacitatea predictivă a chestionarelor de screening preoperatoriu pentru AOS (*Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG* și *EPS*) pentru complicațiile postoperatorii, la pacienții beneficiari de intervenții programate.

Material și metode. Studiu prospectiv de cohortă, descriptiv-analitic. Aviz pozitiv al Comitetului de Etică a Cercetării. Acord informat scris. Analizate 400 de seturi de date complete, provenite de la pacienți programați pentru intervenții chirurgicale. Au fost utilizate chestionarele *Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG* și *EPS*. Postoperatoriu, până la externare, înregistrate evenimentele adverse și complicațiile. Calculate: Se, Sp, PPV, NPV și LR pentru capacitatea de identificare a complicațiilor postoperatorii pentru fiecare chestionar.

Rezultate. Prevalența AOS în populația studiată a fost de 60,2%–77,2%, în funcție de chestionarul aplicat. Corespunzător, rata complicațiilor a fost, AOS [+] vs. AOS [-]: cardiovasculare [48,2%–61,1%] – [7,9%–21,2%], respiratorii [12,2%–13,6%] – [3,2%–5,0%], AVC [0,0%–0,5%] – [0,0%–0,5%], trezire prelungită din anestezie [1,2%–2,4%] – [0,0%–1,2%], febră postoperatorie [1,7%–2,7%] – [1,2%–2,2%], IOT dificilă [2,0%–2,5%] – [0,2%–0,7%], transfer neprogramat în UTI [3,2%–4,2%] – [0,0%–1,0%]. Chestionarul *Berlin* vs. *STOP-BANG* a avut următoarele performanțe predictive pentru complicațiile cardiovasculare: Se (0,61 vs. 0,59); Sp (0,92 vs. 0,90); PPV (0,88 vs. 0,85); NPV (0,70 vs. 0,68), LR (7,68 vs. 5,95).

Concluzii. Toate chestionarele testate au demonstrat capacități predictive acceptabile și utile din punct de vedere clinic pentru complicațiile de origine cardiovasculară, dar nu și pentru complicațiile și evenimentele adverse de altă origine; în acest sens, cele mai bune performanțe l-au demonstrat chestionarele *Berlin* și *STOP-BANG*.

Cuvinte cheie: apnee obstructivă de somn, complicații peoperatorii, screening preoperatoriu.

Introducere

Sforăitul intens și persistent, însoțit de senzația de sufocare, de pauze respiratorii prelungite, observate de membrii familiei [1] și somnolența excesivă în timpul zilei [2] sunt simptome caracteristice pentru apneea obstructivă de somn. Anestezistologul, datorită utilizării unei metodologii standardizate de evaluare preanestezică (preoperatorie) și estimare a riscurilor pacientului, *volens-nolens*, a devenit specialistul-cheie în identificarea apneei obstructive de somn, care nu a fost diagnosticată la pacient la etapa de asistență medicală primară.

Gupta R. și colab. (2001) au demonstrat existența unui risc sporit de complicații postoperatorii (39% vs. 18%), unei rate

of cases. OSA patients develop postoperative complications significantly more often than those without OSA. Using specialized *screening* questionnaires for OSA preoperative evaluation stage could identify patients suffering from this disease (particularly if they have remained undiagnosed until that time). Therefore, knowledge of the existence at the patient of OSA, which support scheduled surgery, could reduce the number of postoperative complications and adverse events, if will apply preventive measures and risk reduction. In this context, the aim of the study was to assess the predictive ability of preoperative *screening* questionnaires for OSA (*Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG*, *PES*) for postoperative complications at the patient's beneficiary for elective surgery.

Material and methods. A prospective, descriptive-analytic, cohort study. Approval of Ethics Committee for Research was received. Written informed consent was obtained from all patients; 400 complete datasets were analyzed. Before a scheduled surgery, were used: *Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG* and *PES* questionnaires for OSA screening. Postoperatively, until discharge, were recorded adverse events and complications. It was calculated Se, Sp, PPV, NPV and LR for ability to identify postoperative complications of the each questionnaire.

Results. The prevalence of OSA in the studied population was 60.2% to 77.2%, depending on the applied questionnaire. Correspondingly, the rate of complications was, AOS [+] vs. AOS [-]: cardiovascular [48.2% to 61.1%] – [7.9% to 21.2%], respiratory [12.2% to 13.6%] – [3.2% to 5.0%], stroke [0.0% to 0.5%] – [0.0% to 0.5%], prolonged awakening from anesthesia [1.2% to 2.4%] – [0,0 % to 1.2%], post operative fever [1.7% to 2.7%] – [1.2% to 2.2%], difficult OTI [2.0% to 2.5%] – [0 2% to 0.7%], unscheduled transfer to ICU [3.2% to 4.2%] – [0.0% to 1.0%]. *Berlin* questionnaire vs. *STOP-BAND* questionnaire had the following predictive performance for cardiovascular complications: Se (0.61 vs. 0.59); Sp (0.92 vs. 0.90); PPV (0.88 vs. 0.85); NPV (0.70 vs. 0.68), LR (7.68 vs. 5.95).

Conclusions. All tested questionnaires showed an acceptable predictive capacity and clinical utility for cardiovascular origin complications, but not for complications and adverse events of another origin; in this sense, the best performance was shown by *STOP-BANG* and *Berlin* questionnaires.

Key words: obstructive sleep apnea, postoperative complications, preoperative screening.

Introduction

Intense and persistent snoring, accompanied by shortness of breath, prolonged respiratory pauses seen by family members [1] and excessive sleepiness during the day [2] are symptoms that characterized obstructive sleep apnea. Anesthetist, due to using a standardized methodology for preoperative evaluation and patient risk estimation, *volens-nolens*, become a key specialist in identifying obstructive sleep apnea, at which the patient was not diagnosed at the stage of primary healthcare.

Gupta R. *et al.* (2001) have shown an increased risk of postoperative complications (39% vs. 18%), a higher rate of trans-

mai mare de transfer în Unitatea de Terapie Intensivă (24% vs. 9%) și unei durate de spitalizare semnificativ mai lungă la pacienții suferinzi de AOS, comparativ cu persoanele din grupul de control, identici după vârstă, repartizarea pe sexe și indicele de masă corporală (IMC) [3].

Riscul de complicații perioperatorii depinde de clasa ASA (Societatea Americană a Anesteziozilor) [4, 5], vârstă [6-8], urgența intervenției, comorbiditățile cardiace [9, 10], fumat [11-13], durata intervenției chirurgicale [14-16], tipul anesteziei [17, 18], de prezența bronhopatiei obstructive cronice, bolii coronariene și insuficienței renale [12]. Riscul de complicații postoperatorii depinde, de asemenea, de tipul intervenției chirurgicale, rata de complicații fiind mai mare la pacienții operați pe abdomen [19-21].

AOS are impact economic negativ din cauza creșterii duratei de spitalizare și, respectiv, a costurilor aferente asistenței medicale [22].

Există mai multe chestionare specifice care sunt disponibile pentru a identifica pacienții cu risc crescut de AOS printre pacienții programați pentru intervenții chirurgicale. Patru dintre aceste chestionare au fost validate pentru populația chirurgicală: *Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG*, *Evaluarea Preoperatorie a Somnului (EPS)*.

Chestionarul *Berlin* este folosit pe larg pentru identificarea pacienților cu risc înalt de AOS. El conține 11 întrebări, divizate în trei categorii de simptome, care au fost validate pentru etapa de asistență medicală primară a pacienților [23]. Prima categorie de simptome include cinci întrebări care se referă la prezența sforăitului; cea de a doua categorie include trei întrebări despre somnolența din timpul zilei, iar a treia categorie relevă prezența sau absența hipertensiunii arteriale. Prima și a doua categorie sunt considerate pozitive, dacă se dau două sau mai multe răspunsuri pozitive. Categoria a treia este pozitivă dacă pacientul are un istoric de hipertensiune arterială sau un index de masă corporală (IMC) $>30 \text{ kg/m}^2$. Două sau mai multe categorii pozitive denotă un risc sporit de AOS [23-25].

S-a constatat că sensibilitatea cea mai înaltă în detectarea AOS o are chestionarul *STOP-BANG* [26]. Recent, chestionarul *STOP-BANG* (sforăit, oboseală în timpul zilei, apnei observate, presiune arterială înaltă, indexul masei corporale $>35 \text{ kg/m}^2$, vârsta >50 de ani, circumferința gâtului $>40 \text{ cm}$, sexul masculin) a fost validat ca o modalitate de screening a AOS în perioada preoperatorie [26]. Acest chestionar conține 8 întrebări cu răspunsuri „da” sau „nu”. Sunt considerați pacienții cu risc înalt de AOS dacă ei dau ≥ 3 răspunsuri „da”.

Chestionarul Societății Americane al Anesteziozilor (ASA) pare a fi, de asemenea, promițător [27]. Chestionarul ASA conține 12 elemente, grupate în trei categorii. Prima categorie denotă prezența sau absența simptomelor caracteristice AOS; a doua categorie denotă prezența sforăitului și pauzelor respiratorii, iar a treia categorie include prezența somnolenței și adormirii în timpul evenimentelor nestimulatorii. Dacă doi sau mai mulți itemi din primele două categorii sunt pozitivi – categoria este considerată pozitivă. Categoria a treia este pozitivă, dacă unul sau ambii itemi sunt pozitivi. Dacă două sau mai multe categorii sunt pozitive, atunci pacientul este considerat cu risc crescut de AOS.

fer to Intensive Care Unit (24% vs. 9%) and increased length of hospital stay in patients with OSA, compared with control subjects matched for age, sex and body mass index (BMI) [3].

The risk of perioperative complications depends on the ASA class (*American Society of Anesthesiologists*) [4, 5], age [6-8], emergency surgery, cardiac comorbidities [9, 10], smoking [11-13], duration of surgery [14-16], type of anesthesia [17, 18], chronic obstructive pulmonary disease, coronary artery disease and renal failure [12]. The risk of postoperative complications depends also on the type of surgery; the rate of complications is higher in patients undergoing abdominal surgery [19-21].

OSA has a negative economic impact due to increased length of stay and, respectively, the costs of medical care [22].

There are several specific questionnaires available to identify patients at high risk of OSA among patients scheduled for surgery. Four of these questionnaires have been validated for surgical population: *Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG*, *Preoperative Evaluation of Sleep (PES)*.

Berlin questionnaire is widely used to identify patients at high risk of OSA. It consists of 11 items, grouped into three categories of symptoms and has been validated for application in primary care [23]. The first category of symptoms includes five questions which related the presence of snoring; the second category includes three questions about daytime sleepiness, and the third category reveals the presence or absence of hypertension. The first and second categories are considered positive if they give two or more positive responses. Category three is positive if the patient has a history of high blood pressure or body mass index (BMI) $>30 \text{ kg/m}^2$. Two or more positive categories show a high risk of OSA [23-25].

It was found that the highest sensitivity in detecting OSA has *STOP-BANG* questionnaire [26]. Recently, the *STOP-BANG* questionnaire (snoring, daytime fatigue, observed episodes of apnea, high blood pressure, body mass index $>35 \text{ kg/m}^2$, age >50 years, neck circumference $>40 \text{ cm}$, male) was validated as a way for screening of OSA in the preoperative period [26]. This questionnaire contains 8 questions with answers “yes” or “no”. Patients are considered at high risk if they give OSA ≥ 3 answers “yes”.

The American Society of Anesthesiologists (ASA) questionnaire seems also promising [27]. ASA questionnaire contains 12 items, grouped into three categories. The first category indicates the presence or absence of symptoms characteristic for OSA. The second category shows snoring and breathing apnea, and the third category includes somnolence and sleep during non-stimulating events. If two or more items are positive in the first two categories – category is considered positive. Category three is positive if one or both items are positive. If two or more categories are positive, then the patient is considered at high risk for OSA.

Preoperative Evaluation of Sleep questionnaire is based on two components [28]. The first part of the questionnaire is completed by the patient, who determines the presence or absence of snoring, and the second is completed by medical staff, recorded parameters are neck circumference and the presence or absence of hypertension.

Chestionarul de Evaluare Preoperatorie a Somnului are la bază două componente [28]. Prima parte a chestionarului este completată de pacient, în care se determină prezența sau absența sforăitului, iar a doua parte este completată de personalul medical, parametrii înregistrați sunt circumferința gâtului și prezența sau absența hipertensiunii arteriale.

În această ordine de idei, scopul studiului a fost de a evalua capacitatea predictivă a chestionarelor de screening preoperatoriu pentru AOS (*Berlin, ASA-checklist, STOP-BANG și EPS*) pentru complicațiile postoperatorii, la pacienții beneficiari de intervenții programate.

Material și metode

A fost efectuat un studiu prospectiv, de cohortă, în care au fost incluși 400 de pacienți, beneficiari de intervenții chirurgicale programate pe aparatul locomotor și cavitatea abdominală, cu anestezie totală intravenoasă sau anestezie loco-regională. Cercetarea a avut loc la Catedra de anesteziologie și reanimatologie „Valeriu Ghereg” (baza clinică a Institutului de Medicină Urgentă) în perioada 28 martie 2014 – 1 iunie 2015. În cercetare au participat pacienți adulți, cu vârstele cuprinse între 29 și 82 de ani (media – 56 de ani). Toți pacienții au dat un acord informat în scris pentru înrolarea în studiu. Aprobarea etică pentru studiu a fost obținută de la Comitetul de Etică a Cercetării al USMF „Nicolae Testemițanu” (ședința din 24.03.2014).

Criteria de includere în studiu au fost:

- pacienți adulți (≥ 18 ani), care au dat acordul informat pentru a fi înrolați în studiu;
- capabili să citească și să îndeplinească chestionarele de screening propuse;
- programați pentru intervenții chirurgicale pe abdomen sau extremități.

Criteria de excludere din studiu au fost:

- dorința pacientului de a ieși din studiu;
- intervenții pe două segmente concomitent sau pe teren septic preexistent;
- completarea necalitativă sau incompletă a chestionarelor;
- necesitatea de reintervenție.

Numărul necesar de pacienți pentru testarea ipotezei de studiu a fost calculat cu ajutorul unei aplicații on-line, conform metodei propuse de Eng J. [29] și Acklaman P. [30]. Astfel, pentru o putere a studiului de 80%, la o prevalență a AOS de 10% în populație și un $p < 0,05$, identificarea unei diferențe minime de 20% între performanțele chestionarelor, a necesitat un eșantion de 400 de pacienți.

Le evaluarea preoperatorie a pacienților, au fost utilizate chestionarele de screening: *Berlin, ASA-checklist, STOP-BANG și EPS*. Postoperatoriu (până la externarea din spital), au fost înregistrate toate complicațiile sau evenimentele adverse produse, de orice origine. Pe lângă aceste date, au mai fost înregistrați parametrii demografici, tipul intervenției chirurgicale, tehnica anestezică aplicată.

În funcție de scorul dat de fiecare chestionar, același eșantion de 400 de pacienți a fost împărțit în „pacienți cu risc sporit de AOS” (AOS [+]) și „pacienți fără risc de AOS” (AOS [-]).

In this context, the aim of the study was to assess the predictive ability of preoperative screening questionnaires for OSA (*Berlin, ASA-checklist, STOP-BANG and PES*) for postoperative complications in patients undergoing elective surgery.

Material and methods

It was performed a prospective, cohort study, in which 400 patients were enrolled, beneficiaries of elective surgery on musculoskeletal system and abdominal cavity, with total intravenous anesthesia or loco-regional anesthesia. The research took place at the Chair of Anesthesiology and Reanimatology “Valeriu Ghereg” (with clinical base in the Emergency Medicine Institute) between March, 28, 2014 – June, 1, 2015. In the research took part adult patients, aged between 29 and 82 years (mean – 56 years). All patients gave written informed consent for a study entry. Ethical approval for the study was obtained from the Research Ethics Committee of the *Nicolae Testemitanu* SUMPh (meeting on 24.03.2014).

The inclusion criteria were:

- adults patients (≥ 18 years) who gave informed consent to be enrolled in the study;
- able to read and comply with the proposed screening questionnaires;
- scheduled for surgery on the abdomen or extremities.

The exclusion criteria were:

- patient wish to get out of study;
- surgery on two segments simultaneously or existing septic field;
- poorly completed or incomplete questionnaires;
- the need for reoperation.

The required number of patients to test the hypothesis of the study was calculated using an on-line application, the method proposed by Eng J. [29] and Acklaman P. [30]. Thus, the power of the study 80%, to 10% prevalence of OSA in the population and $p < 0.05$, identifying a minimum difference of 20% between the performance of questionnaires, required a sample of 400 patients.

For preoperative evaluation of patients were used screening questionnaires: *Berlin, ASA-checklist, STOP-BANG and PES*. Postoperative (until hospital discharge), were recorded all complications or adverse events produced, of any origin. In addition to these facts, were recorded demographic parameters, type of surgery, anesthetic technique used.

Depending on the score given for each questionnaire, the same sample of 400 patients was divided into “*high-risk patients for OSA*” (OSA [+]) and “*patients without risk for OSA*” (OSA [-]).

For each dataset OSA [+]) and OSA [-]), for each questionnaire, were recorded postoperative complications of: cardiovascular origin (hypertension, hypotension, cardiovascular instability, cardiac arrhythmia, myocardial infarction); respiratory origin (respiratory failure, need for postoperative mechanical ventilation of the lungs ≥ 60 min, pneumonia, laryngospasm); other adverse events and complications (unplanned transfer to ICU, difficult intubation, stroke, postoperative fever

Pentru fiecare serie AOS [+] și AOS [-], pentru fiecare chestionar în parte, au fost înregistrate complicațiile postoperatorii: de origine cardiovasculară (hipertensiune arterială, hipotensiune arterială, instabilitate cardio-vasculară, aritmie cardiacă, infarct miocardic); de origine respiratorie (insuficiență respiratorie, necesitatea de a ventila plămânii artificial postoperatoriu ≥ 60 min, pneumonie, laringospasm); alte evenimente adverse și complicații (transfer neplanificat în UTI, intubație dificilă, accident vascular cerebral, febră $\geq 38,5^{\circ}\text{C}$) postoperatoriu. Hipertensiunea arterială a fost definită drept o creștere a presiunii arteriale sistolice $\geq 25\%$ față de valorile inițiale pe o durată de minim 5 min. Hipotensiunea arterială a fost definită drept o scădere a presiunii arteriale sistolice ≤ 90 mmHg pe o durată de minim 5 min.

Frecvența fiecărei complicații, identificate în seriile AOS [+] vs. AOS [-], provenite de la fiecare chestionar de *screening*, a stat la baza calculării sensibilității (Se), specificității (Sp), valorii predictive pozitive (PPV), valorii predictive negative (NPV) și a raportului de verosimilitate (LR) a chestionarelor testate.

Rezultatele primare din chestionare au fost numerizate în tabel Excel. Prelucrarea statistică a fost efectuată cu softul de analiză statistică *GraphPad Prism 4* (GraphPad Software, San Diego, California, SUA). Rezultatele sunt prezentate drept valori absolute și relative (datele binare), sau drept medie și interval de confidență de 95% (datele de tip continuu).

Rezultate

Au fost analizate 400 de seturi complete de date. Diagrama CONSORT al fluxului pacienților, înrolați în studiu, este prezentată în Figura 1.

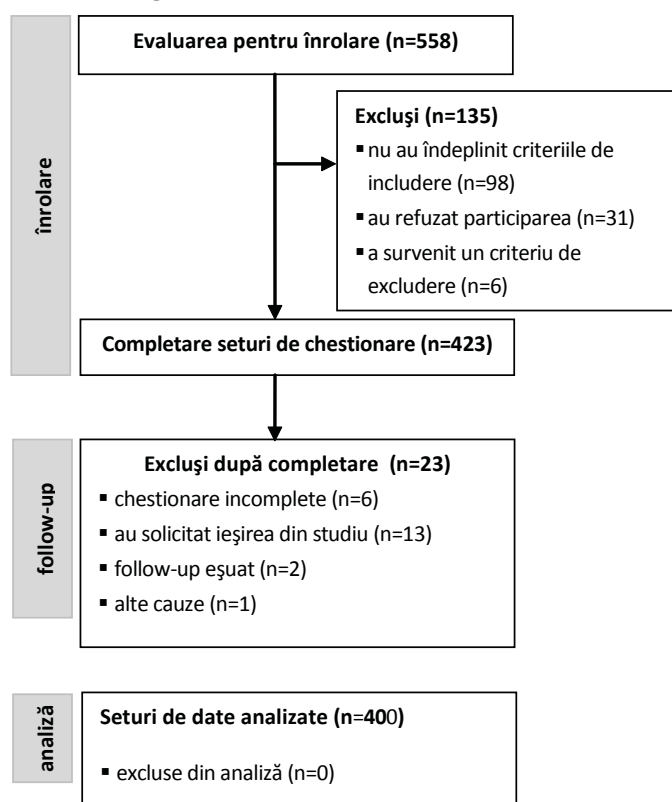


Fig. 1 Diagrama CONSORT a fluxului de pacienți.

$\geq 38,5^{\circ}\text{C}$). Hypertension was defined as an increase in systolic blood pressure $\geq 25\%$ from baseline for a period of minimum 5 min. Hypotension was defined as a decrease in systolic blood pressure ≤ 90 mm Hg for a period of minimum 5 min.

The frequency of each complications, identified in OSA [+] vs. OSA [-] series, from each screening questionnaire, was the basis for calculation of sensitivity (Se), specificity (Sp), positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) and likelihood ratio (LR) of the tested questionnaires.

Primary results of the questionnaires were numbered in Excel table. The statistical analysis was performed with *GraphPad Prism 4* software for statistical analysis (GraphPad Software, San Diego, California, USA). Results are presented as absolute and relative values (binary data) or as mean and confidence interval of 95% (continuous data).

Results

It was analyzed 400 complete sets of data. CONSORT diagram of the patients flow, enrolled in the study, is shown in Figure 1.

The general characteristics of the patients, according to increased risk or decreased risk of obstructive sleep apnea, generated by questionnaires, is presented in Table 1. Thus, it was found that both series of patients with OSA [+], and the range of patients with OSA [-], generated by questionnaires, are statistically identical (i.e., questionnaires have similar capacities to divide patients according to the degree of risk in terms of physical and demographic parameters).

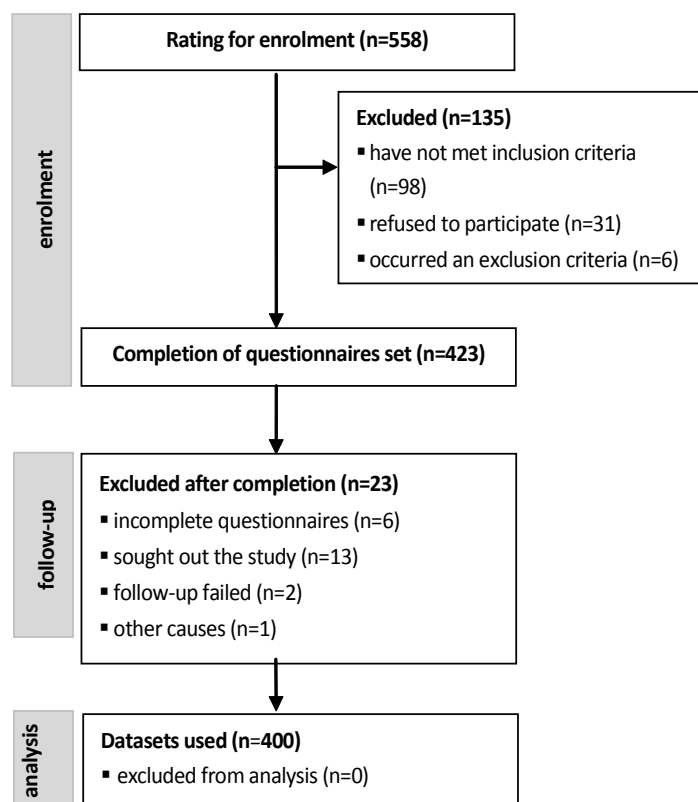


Fig. 1 CONSORT diagram of the patients flow.

Table 1. The general characteristics of patients according to increased risk or decreased risk of obstructive sleep apnea, generated by questionnaires.

Parameters	Berlin		ASA-checklist		STOP-BANG		PES	
	AOS+ (n=309)	AOS- (n=91)	AOS+ (n=249)	AOS- (n=151)	AOS+ (n=286)	AOS- (n=114)	AOS+ (n=241)	AOS- (n=159)
Age, years	57.0 (56.1-58.3)	52.0 (50.5-54.0)	56.0 (55.3-57.6)	57.0 (53.8-57.2)	57.8 (56.8-58.9)	51.7 (50.0-53.4)	57.0 (56.4-58.7)	55.0 (52.4-55.4)
Men, n (%)	91 (29.4%)	41 (45.0%)	71 (28.5%)	61 (40.3%)	107 (37.4%)	25 (21.9%)	99 (41.0%)	33 (20.7%)
Height, cm	166 (165-167)	168 (166-170)	166 (165-167)	167 (166-169)	167 (166-168)	166 (164-167)	168 (167-169)	165 (163-166)
Body mass, kg	88.0 (86.7-90.7)	75.0 (73.8-79.3)	89.0 (87.5-92.1)	78.0 (77.4-81.7)	90.2 (88.1-92.1)	75.3 (72.6-77.0)	90.0 (90.3-94.5)	75.0 (74.0-78.2)
BMI†, kg/m ²	31.0 (31.3-32.7)	27.0 (26.1-27.6)	32.0 (31.6-33.2)	28.0 (27.5-28.8)	32.2 (31.5-32.9)	27.3 (26.6-29.1)	32.0 (31.9-33.4)	27.0 (27.2-28.8)
Neck circumf., cm	40.0 (39.8-40.7)	38.0 (37.1-38.6)	40.0 (39.9-41.0)	38.0 (38.0-39.1)	41.0 (40.4-41.3)	37.0 (36.5-37.4)	41.0 (41.2-42.2)	37.0 (36.3-37.1)
Abdomen circumf., cm	106 (104-108)	94 (91-96)	107 (105-109)	97 (95-99)	107 (106-109)	94 (90-95)	110 (107-111)	96 (93-97)
Length of hospital stay, days	9.0 (10.1-11.8)	7.0 (8.4-11.0)	9.0 (9.9-11.8)	8.0 (9.2-11.5)	9.0 (10.1-11.9)	8.0 (8.6-10.9)	9.0 (10.0-11.9)	8.0 (9.2-11.3)

Note: for continuous data, results are presented as the mean and confidence interval 95%; for binary data, results are presented as absolute and relative values. † – body mass index.

Tabelul 1. Parametrii generali ai pacienților, în funcție de riscul sporit sau riscul diminuat de apnee obstructivă de somn, generat de chestionare.

Parametri	Berlin		ASA-checklist		STOP-BANG		EPS	
	AOS+ (n=309)	AOS- (n=91)	AOS+ (n=249)	AOS- (n=151)	AOS+ (n=286)	AOS- (n=114)	AOS+ (n=241)	AOS- (n=159)
Vârsta, ani	57,0 (56,1-58,3)	52,0 (50,5-54,0)	56,0 (55,3-57,6)	57,0 (53,8-57,2)	57,8 (56,8-58,9)	51,7 (50,0-53,4)	57,0 (56,4-58,7)	55,0 (52,4-55,4)
Bărbați, n (%)	91 (29,4)	41 (45,0)	71 (28,5)	61 (40,3)	107 (37,4)	25 (21,9)	99 (41,0)	33 (20,7%)
Înălțimea, cm	166 (165-167)	168 (166-170)	166 (165-167)	167 (166-169)	167 (166-168)	166 (164-167)	168 (167-169)	165 (163-166)
Masa corporală, kg	88,0 (86,7-90,7)	75,0 (73,8-79,3)	89,0 (87,5-92,1)	78,0 (77,4-81,7)	90,2 (88,1-92,1)	75,3 (72,6-77,0)	90,0 (90,3-94,5)	75,0 (74,0-78,2)
IMC†, kg/m ²	31,0 (31,3-32,7)	27,0 (26,1-27,6)	32,0 (31,6-33,2)	28,0 (27,5-28,8)	32,2 (31,5-32,9)	27,3 (26,6-29,1)	32,0 (31,9-33,4)	27,0 (27,2-28,8)
Circumf. gât, cm	40,0 (39,8-40,7)	38,0 (37,1-38,6)	40,0 (39,9-41,0)	38,0 (38,0-39,1)	41,0 (40,4-41,3)	37,0 (36,5-37,4)	41,0 (41,2-42,2)	37,0 (36,3-37,1)
Circumf. abdomen, cm	106 (104-108)	94 (91-96)	107 (105-109)	97 (95-99)	107 (106-109)	94 (90-95)	110 (107-111)	96 (93-97)
Durata spitalizării, zile	9,0 (10,1-11,8)	7,0 (8,4-11,0)	9,0 (9,9-11,8)	8,0 (9,2-11,5)	9,0 (10,1-11,9)	8,0 (8,6-10,9)	9,0 (10,0-11,9)	8,0 (9,2-11,3)

Notă: pentru datele de tip continuu, rezultatele sunt prezentate sub formă de medie și interval de încredere 95%; pentru datele de tip binar, rezultatele sunt prezentate drept valori absolute și relative. † – indexul masei corporale.

Parametrii generali ai pacienților, în funcție de riscul sporit sau riscul diminuat de apnee obstructivă de somn, generat de chestionare, este prezentat în Tabelul 1. Astfel, s-a constatat, că atât seriile de pacienți AOS [+], cât și seriile de pacienți AOS [-], generate de chestionare, sunt, din punct de vedere statistic, identice (adică, chestionarele au capacități similare de separare a pacienților în funcție de gradul de risc prin prisma parametrilor fizici și demografici).

Postoperative complications and frequency of them (OSA [+] vs. OSA [-]) for *Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG* and *PES* questionnaires are presented in Table 2.

Thus, it was found that patients from OSA [+] series recorded significantly more complications of cardiovascular and respirator origin, significantly more cases of difficult orotracheal intubation, unexpected transfer to ICU than patients from OSA [-] series.

Tabelul 2. Complicațiile depistate și compararea frecvenței lor în funcție de chestionarul utilizat.

Complicații și evenimente adverse	Berlin		ASA-checklist		STOP-BANG		EPS	
	AOS+ (n=351)	AOS- (n=51)	AOS+ (n=293)	AOS- (n=109)	AOS+ (n=337)	AOS- (n=65)	AOS+ (n=277)	AOS- (n=125)
Cardiovasculare	246 (61,1%)	32 (7,9%)	204 (61,0%)	74 (18,5%)	238 (59,5%)	40 (10,0%)	193 (48,2%)	85 (21,2%)
Respiratorii	55 (13,6%)	13 (3,2%)	48 (12,0%)	20 (5,0%)	54 (13,5%)	14 (3,5%)	49 (12,2%)	19 (4,7%)
TN UTI [†]	17 (4,2%)	0 (0,0%)	13 (3,2%)	4 (1,0%)	16 (4,0%)	1 (0,25%)	15 (3,7%)	2 (0,5%)
IOT [‡] dificilă	10 (2,4%)	1 (0,2%)	9 (2,5%)	2 (0,5%)	9 (2,5%)	2 (0,5%)	8 (2,0%)	3 (0,7%)
Trezire prelungită	10 (2,4%)	0 (0,0%)	7 (1,7%)	3 (0,7%)	8 (2,0%)	2 (0,5%)	5 (1,2%)	5 (1,2%)
AVC [*]	2 (0,5%)	0 (0,0%)	2 (0,5%)	0 (0,0%)	2 (0,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (0,5%)
Febră postoperatoriu	11 (2,7%)	5 (1,2%)	10 (2,5%)	6 (1,5%)	10 (2,5%)	6 (1,5%)	7 (1,7%)	9 (2,2%)

Notă: [†]- transfer neprevăzut în Unitatea de Terapie Intensivă; [‡]- intubare oro-traheală; ^{*}- accident vascular cerebral.

Table 2. Detected complications and comparing they frequency according to used questionnaire.

Complications and adverse events	Berlin		ASA-checklist		STOP-BANG		PES	
	AOS+ (n=351)	AOS- (n=51)	AOS+ (n=293)	AOS- (n=109)	AOS+ (n=337)	AOS- (n=65)	AOS+ (n=277)	AOS- (n=125)
Cardiovascular	246 (61.1%)	32 (7.9%)	204 (61.0%)	74 (18.5%)	238 (59.5%)	40 (10.0%)	193 (48.2%)	85 (21.2%)
Respiratory	55 (13.6%)	13 (3.2%)	48 (12.0%)	20 (5.0%)	54 (13.5%)	14 (3.5%)	49 (12.2%)	19 (4.7%)
UT to ICU [†]	17 (4.2%)	0 (0.0%)	13 (3.2%)	4 (1.0%)	16 (4.0%)	1 (0.25%)	15 (3.7%)	2 (0.5%)
Difficult OTI [‡]	10 (2.4%)	1 (0.2%)	9 (2.5%)	2 (0.5%)	9 (2.5%)	2 (0.5%)	8 (2.0%)	3 (0.7%)
Slow recovery	10 (2.4%)	0 (0.0%)	7 (1.7%)	3 (0.7%)	8 (2.0%)	2 (0.5%)	5 (1.2%)	5 (1.2%)
Stroke	2 (0.5%)	0 (0.0%)	2 (0.5%)	0 (0.0%)	2 (0.5%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (0.5%)
Postoperative fever	11 (2.7%)	5 (1.2%)	10 (2.5%)	6 (1.5%)	10 (2.5%)	6 (1.5%)	7 (1.7%)	9 (2.2%)

Note: [†]- unplanned transfer to Intensive Care Unit; [‡]- orotracheal intubation.

Complicațiile postoperatorii și frecvența lor (AOS [+]) vs. AOS [-]) pentru chestionarele *Berlin*, *ASA-checklist*, *STOP-BANG* și *EPS* sunt prezentate în Tabelul 2.

Astfel, s-a constatat, că pacienții seriilor AOS [+]) au înregistrat semnificativ mai multe complicații de origine cardiovasculară și respiratorie, semnificativ mai multe cazuri de intubare oro-traheală dificilă, transfer neprevăzut în UTI, decât pacienții seriilor AOS [-]).

Totodată, s-a constatat, că există și diferențe semnificative în faptul, care dintre pacienți au fost plasați în seria AOS [+]) sau AOS [-]), în funcție de care chestionar s-a utilizat. Astfel, unii pacienți, clasați AOS [+]) de unele chestionare, au fost clasați AOS [-]) de altele și viceversa. În consecință, chestionarul

It was also found, that there are significant differences in the fact that what patients were placed in AOS [+]) or AOS [-]) series, according to which questionnaire was used. Thus, some patients, placed in OSA [+]) series by some questionnaires, were ranked in OSA [-]) series by other. Consequently, the PES questionnaire do not differ OSA series [+]) and OSA [-]) about cases of prolonged awakening; while other questionnaires stipulates that exactly this difference is significant (Table 2).

Another situation occurred in cases of postoperative fever. Here, all the questionnaires, showed a lack of statistical significance between postoperative fever cases in their series of OSA [+]) vs. OSA [-]) (Table 2).

Based on the results from Table 2, for all tested question-

Tabelul 3. Performanța predictivă pentru complicațiile și evenimentele adverse postoperatorii a chestionarelor de screening pentru apneea obstructivă de somn.

Evenimente		Berlin	STOP-BANG	ASA-Checklist	EPS
Complicații cardio vasculare	Se [#]	0,61 (0,56-0,66)	0,59 (0,54-0,64)	0,51 (0,45-0,56)	0,48 (0,43-0,53)
	Sp [§]	0,92 (0,88-0,92)	0,90 (0,86-0,92)	0,81 (0,77-0,85)	0,78 (0,74-0,82)
	PPV	0,88 (0,84-0,91)	0,85 (0,80-0,89)	0,73 (0,67-0,78)	0,69 (0,63-0,74)
	NPV ^{**}	0,70 (0,66-0,74)	0,68 (0,64-0,72)	0,62 (0,58-0,66)	0,60 (0,56-0,64)
	LR ^{&}	7,68	5,95	2,75	2,27
Complicații respiratorii	Se	0,13 (0,10-0,17)	0,13 (0,10-0,17)	0,12 (0,08-0,15)	0,12 (0,09-0,15)
	Sp	0,96 (0,94-0,98)	0,96 (0,94-0,98)	0,95 (0,92-0,96)	0,95 (0,92-0,97)
	PPV	0,80 (0,69-0,89)	0,79 (0,67-0,88)	0,70 (0,58-0,81)	0,72 (0,59-0,82)
	NPV	0,52 (0,49-0,56)	0,52 (0,49-0,56)	0,51 (0,48-0,55)	0,52 (0,48-0,55)
	LR	4,23	3,85	2,4	2,57
TN [†] UTI	Se	0,04 (0,02-0,06)	0,04 (0,02-0,06)	0,03 (0,01-0,05)	0,03 (0,02-0,06)
	Sp	1,0 (0,99-1,0)	0,99 (0,98-0,99)	0,99 (0,97-0,99)	0,99 (0,98-0,99)
	PPV	1,0 (0,80-1,0)	0,94 (0,71-0,99)	0,76 (0,5-0,93)	0,88 (0,63-0,98)
	NPV	0,51 (0,47-0,54)	0,50 (0,47-0,54)	0,50 (0,47-0,54)	0,50 (0,47-0,54)
	LR	-	16,0	3,25	7,5
IOT [‡] dificilă	Se	0,02 (0,01-0,04)	0,22 (0,01-0,04)	0,22 (0,01-0,04)	0,02 (0,008-0,03)
	Sp	0,99 (0,98-0,99)	0,99 (0,98-0,99)	0,99 (0,98-0,99)	0,99 (0,97-0,99)
	PPV	0,90 (0,58-0,99)	0,81 (0,48-0,97)	0,81 (0,48-0,97)	0,72 (0,39-0,93)
	NPV	0,50 (0,47-0,54)	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,53)
	LR	10,0	4,5	4,5	2,66
Trezire prelungită	Se	0,02 (0,01-0,04)	0,02 (0,008-0,03)	0,01 (0,007-0,03)	0,01 (0,004-0,02)
	Sp	1,0 (0,99-1,0)	0,99 (0,98-0,99)	0,99 (0,97-0,99)	0,98 (0,97-0,99)
	PPV	1,0 (0,69-1,0)	0,80 (0,44-0,97)	0,70 (0,34-0,93)	0,50 (0,18-0,81)
	NPV	0,50 (0,47-0,54)	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,53)
	LR	-	4,0	2,33	1,0
AVC [*]	Se	0,005 (0,0-0,01)	0,005 (0,0-0,01)	0,005 (0,0-0,01)	0,0 (0,0-0,009)
	Sp	1,0 (0,99-1,0)	1,0 (0,99-1,0)	1,0 (0,99-1,0)	1,0 (0,98-0,99)
	PPV	1,0 (0,15-1,0)	1,0 (0,15-1,0)	1,0 (0,15-1,0)	0,0 (0,0-0,84)
	NPV	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,53)
	LR	-	-	-	0,0
Febră post-operatorie	Se	0,02 (0,01-0,04)	0,02 (0,01-0,04)	0,02 (0,01-0,04)	0,01 (0,007-0,03)
	Sp	0,98 (0,97-0,99)	0,98 (0,96-0,99)	0,98 (0,96-0,99)	0,97 (0,95-0,98)
	PPV	0,68 (0,41-0,88)	0,62 (0,35-0,84)	0,62 (0,35-0,84)	0,43 (0,19-0,70)
	NPV	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,53)	0,50 (0,46-0,53)	0,49 (0,46-0,53)
	LR	2,2	1,66	1,66	0,77

Notă: rezultatele sunt prezentate sub formă de medie și interval de încredere 95%. [†]- transfer neprevăzut în Unitatea de Terapie Intensivă; [‡]- intubare oro-traheală; ^{*}- accident vascular cerebral; [#]- sensibilitate; [§]- specificitate; ^{||}- valoare predictivă pozitivă, ^{**}- valoare predictivă negativă; [&]- raportul de verosimilitate.

EPS nu prezintă diferențe între seriile AOS [+] și AOS [-] proprii în ceea ce privește cazurile de trezire prelungită; pe când celelalte chestionare stipulează, că anume această diferență este semnificativă (Tabelul 2).

O altă situație s-a produs în cazul febrei postoperatorii. Aici, toate chestionarele au prezentat o lipsă de semnificație

naires were estimated Se, Sp, PPV, NPV and LR for all groups of complications and adverse events; the results are shown in Table 3.

It was found that all questionnaires have significant predictive capacity, useful and applicable clinically in terms of cardiovascular origin complications. Referring to respiratory com-

Table 3. Predictive performance of postoperative complications and adverse events of the screening questionnaires for obstructive sleep apnea.

Events		Berlin	STOP-BANG	ASA-Checklist	PES
Cardiovascular complications	Se [#]	0.61 (0.56-0.66)	0.59 (0.54-0.64)	0.51 (0.45-0.56)	0.48 (0.43-0.53)
	Sp [§]	0.92 (0.88-0.92)	0.90 (0.86-0.92)	0.81 (0.77-0.85)	0.78 (0.74-0.82)
	PPV	0.88 (0.84-0.91)	0.85 (0.80-0.89)	0.73 (0.67-0.78)	0.69 (0.63-0.74)
	NPV ^{**}	0.70 (0.66-0.74)	0.68 (0.64-0.72)	0.62 (0.58-0.66)	0.60 (0.56-0.64)
	LR ^{&}	7.68	5.95	2.75	2.27
Respiratory complications	Se	0.13 (0.10-0.17)	0.13 (0.10-0.17)	0.12 (0.08-0.15)	0.12 (0.09-0.15)
	Sp	0.96 (0.94-0.98)	0.96 (0.94-0.98)	0.95 (0.92-0.96)	0.95 (0.92-0.97)
	PPV	0.80 (0.69-0.89)	0.79 (0.67-0.88)	0.70 (0.58-0.81)	0.72 (0.59-0.82)
	NPV	0.52 (0.49-0.56)	0.52 (0.49-0.56)	0.51 (0.48-0.55)	0.52 (0.48-0.55)
	LR	4.23	3.85	2.4	2.57
UT [†] ICU	Se	0.04 (0.02-0.06)	0.04 (0.02-0.06)	0.03 (0.01-0.05)	0.03 (0.02-0.06)
	Sp	1.0 (0.99-1.0)	0.99 (0.98-0.99)	0.99 (0.97-0.99)	0.99 (0.98-0.99)
	PPV	1.0 (0.80-1.0)	0.94 (0.71-0.99)	0.76 (0.5-0.93)	0.88 (0.63-0.98)
	NPV	0.51 (0.47-0.54)	0.50 (0.47-0.54)	0.50 (0.47-0.54)	0.50 (0.47-0.54)
	LR	-	16.0	3.25	7.5
Difficult OTI [‡]	Se	0.02 (0.01-0.04)	0.22 (0.01-0.04)	0.22 (0.01-0.04)	0.02 (0.008-0.03)
	Sp	0.99 (0.98-0.99)	0.99 (0.98-0.99)	0.99 (0.98-0.99)	0.99 (0.97-0.99)
	PPV	0.90 (0.58-0.99)	0.81 (0.48-0.97)	0.81 (0.48-0.97)	0.72 (0.39-0.93)
	NPV	0.50 (0.47-0.54)	0.50 (0.46-0.53)	0.50 (0.46-0.53)	0.50 (0.46-0.53)
	LR	10.0	4.5	4.5	2.66
Prolonged awakening	Se	0.02 (0.01-0.04)	0.02 (0.008-0.03)	0.01 (0.007-0.03)	0.01 (0.004-0.02)
	Sp	1.0 (0.99-1.0)	0.99 (0.98-0.99)	0.99 (0.97-0.99)	0.98 (0.97-0.99)
	PPV	1.0 (0.69-1.0)	0.80 (0.44-0.97)	0.70 (0.34-0.93)	0.50 (0.18-0.81)
	NPV	0.50 (0.47-0.54)	0.50 (0.46-0.53)	0.50 (0.46-0.53)	0.50 (0.46-0.53)
	LR	-	4.0	2.33	1.0
Stroke	Se	0.005 (0.0-0.01)	0.005 (0.0-0.01)	0.005 (0.0-0.01)	0.0 (0.0-0.009)
	Sp	1.0 (0.99-1.0)	1.0 (0.99-1.0)	1.0 (0.99-1.0)	1.0 (0.98-0.99)
	PPV	1.0 (0.15-1.0)	1.0 (0.15-1.0)	1.0 (0.15-1.0)	0.0 (0.0-0.84)
	NPV	0.50 (0.46-0.53)	0.50 (0.46-0.53)	0.50 (0.46-0.53)	0.50 (0.46-0.53)
	LR	-	-	-	0.0
Postoperative fever	Se	0.02 (0.01-0.04)	0.02 (0.01-0.04)	0.02 (0.01-0.04)	0.01 (0.007-0.03)
	Sp	0.98 (0.97-0.99)	0.98 (0.96-0.99)	0.98 (0.96-0.99)	0.97 (0.95-0.98)
	PPV	0.68 (0.41-0.88)	0.62 (0.35-0.84)	0.62 (0.35-0.84)	0.43 (0.19-0.70)
	NPV	0.50 (0.46-0.53)	0.50 (0.46-0.53)	0.50 (0.46-0.53)	0.49 (0.46-0.53)
	LR	2.2	1.66	1.66	0.77

Note: results are presented as the mean and confidence interval 95%. [†]- unplanned transfer to Intensive Care Unit; [‡]- oro-tracheal intubation; [#]- sensitivity; [§]- specificity; ^{||}- positive predictive value. ^{**}- negative predictive value; [&]- likelihood ratio.

statistică între cazurile de febră postoperatorie pe seriile lor de AOS [+] vs. AOS [-] (Tabelul 2).

Pornind de la rezultatele obținute în Tabelul 2, pentru toate chestionarele testate au fost calculate Se, Sp, PPV, NPV și LR pentru toate grupele de complicații și evenimente adverse; rezultatele obținute sunt prezentate în Tabelul 3.

plications, unplanned transfer in the ICU, difficult oro-tracheal intubation, prolonged awakening from anesthesia, stroke and postoperative fever, although showed a highly specificities, tested questionnaires do not have any diagnostic sensitivity.

S-a constatat că toate chestionarele au o capacitate predictivă semnificativă, utilă și aplicabilă din punct de vedere clinic în ceea ce privește complicațiile de origine cardiovasculară. Referitor la complicațiile respiratorii, transferului neprogramat al pacientului în UTI, IOT dificile, trezirii prelungite din anestezie, accidentului vascular cerebral și febrei postoperatorii, cu toate că au prezentat o specificitate înaltă, chestionarele testate nu posedă, practic, nicio sensibilitate diagnostică (de predicție).

Discuții

Rezultatele noastre confirmă faptul, că prevalența AOS în populația chirurgicală este înaltă și că acești pacienți au o rată crescută de complicații perioperatorii. Young T. și colab. în anul 1993, au raportat că AOS simptomatică afectează aproximativ 2% din populația feminină și 4% din cea masculină [31], însă prevalența, în ansamblu, a dereglărilor respiratorii în timpul somnului a fost estimată la 9% dintre femeile și la 24% dintre bărbații cu vârstele cuprinse între 30 și 60 de ani. Din păcate, aproximativ 82% dintre bărbații și 93% dintre femeile suferinde de AOS rămân nediagnosticsați [32].

Recent, mai multe studii au demonstrat că pacienții chirurgicali, suferinzi de apnee obstructivă de somn, se includ în categoria de risc înalt pentru diverse complicații perioperatorii: hipoxemie, pneumonie, intubare oro-traheală dificilă, infarct miocardic, embolie pulmonară, atelectazie, aritmii cardiace, criză hipertensivă și internare neprevăzută în Unitatea de Terapie Intensivă [33].

De asemenea, s-au raportat episoade de hipoxemie postoperatorie, care se produc, în majoritate, din a 2-a până în a 5-a noapte de după intervenție, cu predilecție la pacienții AOS [+] [34, 35]. Hipoxemia postoperatorie crește riscul de infecții de plagă chirurgicală, de disfuncție neurocognitivă și aritmii cardiace [36]. Într-un studiu observațional, efectuat la Clinica Mayo, s-a constatat că incidența infarctului miocardic acut a atins punctul culminant în ziua 3-a după o intervenție chirurgicală [37]. În mod similar, episoade de delir, coșmaruri și agitație psihomotorie au fost raportate între nopțile a 3-a și a 5-a după intervenția chirurgicală [38, 39].

Studiul nostru a confirmat, de asemenea, o serie de complicații și de evenimente postoperatorii adverse, care se întâmplă semnificativ mai frecvent în rândul pacienților suferinzi de apnee obstructivă de somn. Totodată, studiul nostru a demonstrat lipsa utilității clinice a chestionarelor testate cu referire la posibilitatea de prognozarea complicațiilor postoperatorii respiratorii, transferului neprogramat în UTI, IOT dificile, trezirii prelungite din anestezie, accidentului vascular cerebral și febrei postoperatorii. A fost demonstrat, în schimb, utilitatea clinică în predicția complicațiilor postoperatorii de origine cardiovasculară, cu o sensibilitate, specificitate și o valoare predictivă pozitivă acceptabile din punct de vedere clinic.

Dintre toate chestionarele testate, chestionarul *Berlin* și *STOP-BANG* au prezentat performanțele cele mai bune. Utilizarea clinică, în regim *screening* și în cadrul consultației de anestezie a chestionarului *Berlin* pare a fi ceva mai dificilă și mai de lungă durată, decât a chestionarului *STOP-BANG*. Însă capacitățile actuale ale tehnologiilor informaționale, precum

Discussion

Our results confirm that the prevalence of OSA in the surgical population is high and these patients have an increased rate of perioperative complications. Young T. *et al.* in 1993, reported that the symptomatic OSA affects about 2% of the women and 4% of the male [31], but prevalence, overall, of respiratory disorders during sleep was estimated at 9% of women and 24% of men between the ages of 30 and 60 years. Unfortunately, about 82% of men and 93% of women suffering from OSA remain undiagnosed [32].

Recently, several studies have shown that surgical patients, suffering from obstructive sleep apnea, are included in the category of high risk for various perioperative complications: hypoxemia, pneumonia, difficult oro-tracheal intubation, myocardial infarction, pulmonary embolism, obstructive pulmonary disease, cardiac arrhythmias, hypertension and unplanned transfer in the Intensive Care Unit [33].

Also, were reported episodes of postoperative hypoxemia, occurring in the majority, from the 2-nd to 5-th night after surgery, with preference in patients with OSA [+] [34, 35]. Postoperative hypoxemia increases the risk of surgical wound infections, neurocognitive dysfunction and cardiac arrhythmias [36]. In an observational study performed at the Mayo Clinic found that acute myocardial infarction incidence peaked in the 3rd day after surgery [37]. Similarly, episodes of delirium, psychomotor agitation and nightmares were reported between 3rd and 5th night after surgery [38, 39].

Our study, also, confirmed that complications and postoperative adverse events happen significantly more frequently among patients suffering from obstructive sleep apnea. Also, our study demonstrated no clinical utility of the tested questionnaires in the possibility of predicting postoperative respiratory complications, unplanned transfer to ICU, difficult OTI, prolonged awakening from anesthesia, stroke and postoperative fever. It has been shown, however, the clinical utility in predicting postoperative complications of cardiovascular origin, with the sensitivity, specificity and positive predictive value clinically acceptable.

Between of all the certified questionnaires, *STOP-BANG* and *Berlin* questionnaires showed the best performance. The clinical use in *screening* regime and under anesthesia consultation, questionnaire *Berlin* seems to be a bit more difficult and lengthy than *STOP-BANG* questionnaire. However, current capacity of information technology and the availability and high accessibility of portable electronic devices (smartphones, tablets), enable the use of computerized versions of *Berlin* questionnaire, with automatic calculation of risk score, which repeal, practically, disadvantages of the printed form. Otherwise, *STOP-BANG* questionnaire, although has a slightly reduced performance compared to *Berlin*, it would be simpler and more acceptable to clinicians printed version.

It would be necessary to carry out moreover prospective studies, tending clinical impact of routine use of questionnaires *screening* for OSA, especially *Berlin* and *STOP-BANG* questionnaires, where the hoped results would reduce the number of postoperative complications or consequences of these.

și disponibilitatea și accesibilitatea înaltă a dispozitivelor electronice portabile (smartfoane, tablete), permit utilizarea unei versiuni informatizate a chestionarului *Berlin*, cu calculul automat al scorului de risc, ceea ce anulează, practic, dezavantajele formei tipărite. În caz contrar, chestionarul *STOP-BANG*, cu toate că prezintă o performanță ușor redusă, comparativ cu *Berlin*, ar fi mai simplu și mai acceptat de clinicieni în versiunea lui tipărită.

Ar fi necesare efectuarea unor studii prospective suplimentare, care ar viza impactul clinic al utilizării de rutină al chestionarelor de *screening* pentru AOS, în special al chestionarelor *Berlin* și *STOP-BANG*, unde rezultatele sperate ar fi reducerea numărului de complicații postoperatorii sau a consecințelor produse de acestea.

Concluzii

1) Apneea obstructivă de somn este frecvent întâlnită în rândul populației chirurgicale, iar chestionarele specializate, în acest sens, de *screening*, permit identificarea pacienților cu risc sporit încă din etapa preoperatorie;

2) Pacienții cu apnee obstructivă de somn fac complicații postoperatorii și produc evenimente adverse semnificativ mai frecvent decât cei cu risc redus de apnee obstructivă de somn, indiferent de spectrul de complicații și adversități, luate în considerație.

3) Toate chestionarele testate au demonstrat capacități predictive acceptabile și utile din punct de vedere clinic pentru complicațiile de origine cardiovasculară, dar nu și pentru complicațiile și evenimentele adverse de altă origine; în acest sens, cele mai bune performanțe le-au demonstrat chestionarele *Berlin* și *STOP-BANG*.

Contribuția autorilor

TA și SȘ au realizat conceptul și designul studiului. TA și SC au efectuat colectarea datelor primare. TA a efectuat numerizarea datelor și analiza lor statistică, a scris manuscrisul. SC și SȘ au contribuit la redactarea versiunii finale a articolului. Versiunea finală a articolului a fost citită și aprobată de toți autorii.

Declarația de conflict de interese

Autorii declară lipsa conflictului de interese financiare sau non-financiare.

Referințe / references

1. Chung F, Crago R. Sleep apnoea syndrome and anaesthesia. *Can Anaesth Soc J*, 1982; 29 (5): 439-45.
2. Loadman J., Hillman D. Anaesthesia and sleep apnoea. *Br J Anaesth*, 2001; 86: 254-66.
3. Gupta R., Parvizi J., Hanssen A. *et al.* Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: a case-control study. *Mayo Clin Proc*, 2001;76: 897-905.
4. Pedersen T. Complications and death following anaesthesia. A prospective study with special reference to the influence of patient-, anaesthesia-, and surgery-related risk factors. *Dan Med Bull*, 1994; 41: 319-31.

Conclusions

1) Obstructive sleep apnea is common among surgical population, and specialized questionnaires, in this way, screening, allow the identification of patients with high risk since preoperative stage;

2) Patients with obstructive sleep apnea are producing significant more frequently postoperative complications and adverse events than those with low risk of obstructive sleep apnea.

3) All the tested questionnaires showed acceptable predictive capacity and clinically useful for complications of cardiovascular origin, but not for complications and adverse events of other origin; in this sense, the best performance was shown by *STOP-BANG* and *Berlin* questionnaires.

Author's contribution

TA and SS realized the concept and design of the study. TA and SC have performed the primary data collection. TA numbered data and perform their statistical analysis, wrote the manuscript. SC and SS have contributed to redaction of the final version of the article. The final version of the article has been read and approved by all authors.

Declaration of conflicting interests

Authors declare no financial or non-financial conflicts of interest.

5. Schwilk B., Muche R., Treiber H. *et al.* A cross-validated multifactorial index of perioperative risks in adults undergoing anaesthesia for non-cardiac surgery. Analysis of perioperative events in 26907 anaesthetic procedures. *J Clin Monit Comput*, 1998; 14: 283-94.
6. Ballotta E., Da Giau G., Militello C. *et al.* Major elective surgery for vascular disease in patients aged 80 or more: perioperative (30-day) outcomes. *Ann Vasc Surg*, 2007; 21: 772-9.
7. Basilico F., Sweeney G., Losina E. *et al.* Risk factors for cardiovascular complications following total joint replacement surgery. *Arthritis Rheum*, 2008; 58: 1915-20.
8. McAlister F., Bertsch K., Man J. *et al.* Incidence of and risk factors for pulmonary complications after nonthoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med*, 2005; 171: 514-7.

9. Leung J, Dzankic S. Relative importance of preoperative health status versus intraoperative factors in predicting postoperative adverse outcomes in geriatric surgical patients. *J Am Geriatr Soc*, 2001; 49: 1080-5.
10. Tiret L, Hatton F, Desmots J. *et al.* Prediction of outcome of anaesthesia in patients over 40 years: a multifactorial risk index. *Stat Med*, 1988; 7: 947-54.
11. Scholes R, Browning L, Sztendur E. *et al.* Duration of anaesthesia, type of surgery, respiratory co-morbidity, predicted VO_{2max} and smoking predict postoperative pulmonary complications after upper abdominal surgery: an observational study. *Aust J Physiother*, 2009; 55: 191-8.
12. Pereira E, Fernandes A, da Silva Ancao M. *et al.* Prospective assessment of the risk of postoperative pulmonary complications in patients submitted to upper abdominal surgery. *Sao Paulo Med J*, 1999; 117: 151-60.
13. Khuri S, Daley J, Henderson W. *et al.* The National Veterans Administration Surgical Risk Study: risk adjustment for the comparative assessment of the quality of surgical care. *J Am Coll Surg*, 1995; 180: 519-31.
14. Mitchell C, Smoger S, Pfeifer M. *et al.* Multivariate analysis of factors associated with postoperative pulmonary complications following general elective surgery. *Arch Surg*, 1998; 133: 194-8.
15. Mircea N, Constantinescu C, Jianu E. *et al.* Risk of pulmonary complications in surgical patients. *Resuscitation*, 1982; 10: 33-41.
16. Calligaro K, Azurin D, Dougherty M. *et al.* Pulmonary risk factors of elective abdominal aortic surgery. *J Vasc Surg*, 1993; 18: 914-20.
17. Parker M, Handoll H, Griffiths R. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 2004; 18: CD000521.
18. Hallan S, Molaug P, Arnulf V. *et al.* Causes and risk factors of intraoperative anesthesia complications. A prospective study of 14,735 anesthetics. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 1990; 110: 38-41.
19. Kroenke K, Lawrence V, Theroux J. *et al.* Postoperative complications after thoracic and major abdominal surgery in patients with and without obstructive lung disease. *Chest*, 1993; 104: 1445-51.
20. Kanat F, Golcuk A, Teke T. *et al.* Risk factors for postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *ANZJ Surg*, 2007; 77: 135-41.
21. Wong D, Weber E, Schell M. *et al.* Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg*, 1995; 80: 276-84.
22. Mokhlesi B, Hovda M, Vekhter B. *et al.* Sleep-disordered breathing and postoperative outcomes after elective surgery: analysis of the nationwide inpatient sample. *Chest*, 2013; 144: 903-14.
23. Netzer N, Stoohs R, Netzer C, Clark K, Strohl K. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med*, 1999; 131 (7): 485-91.
24. Ahmadi N, Chung S, Gibbs A, Shapiro C. The Berlin questionnaire for sleep apnea in a sleep clinic population: relationship to polysomnographic measurement of respiratory disturbance. *Sleep Breath*, 2008; 12 (1):39-45.
25. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, Chung S, Vairavanathan S, Islam S, Khajehdehi A, Shapiro C. Validation of the Berlin questionnaire and American Society of Anesthesiologists checklist as screening tools for obstructive sleep apnea in surgical patients. *Anesthesiology*, 2008; 108 (5): 822-30.
26. Chung F, Yegneswaran B, Liao P. *et al.* STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology*, 2008; 108 (5): 812-821.
27. Gross J, Bachenberg K, Benumof J. *et al.* Task Force on Perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. Practice guidelines for the perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: a report by the American Society of Anesthesiologists. *Anesthesiology*, 2006; 104: 1081-93.
28. Flemon W, Withelaw W, Brant R, Remmers J. Likelihood ratios for a sleep apnea clinical prediction. *Am J Respir Crit Care Med*, 1994; 150: 1279-1285.
29. Eng J. Sample size estimation: how many individuals should be studied? *Radiology*, 2003; 227: 309-313.
30. Acklam P. An algorithm for computing the inverse normal cumulative distribution function. Available at: home.online.no/pjacklam/notes/invnorm.
31. Young T, Palta M, Dempsey J. *et al.* The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*, 1993; 328: 1230-5.
32. Young T, Evans L, Finn I, Palta M. Estimation of the clinically diagnosed proportion of sleep apnea syndrome in middle-aged men and women. *Sleep*, 1997; 20: 705-6.
33. Tajender S, Vasu, Ritu Grewal. Obstructive Sleep Apnea Syndrome and Perioperative Complications: a systematic review of the literature. *J Clin Sleep Med*, 2012; 8(2): 199-207.
34. Rosenberg J, Ullstad T, Rasmussen J. *et al.* Time course of postoperative hypoxaemia. *Eur J Surg*, 1994; 160: 137-43.
35. Rosenberg J, Wildschiodtz G, Pedersen M. *et al.* Late postoperative nocturnal episodic hypoxaemia and associated sleep pattern. *Br J Anaesth*, 1994; 72: 145-50.
36. Kehlet H, Rosenberg J. Late post-operative hypoxaemia and organ dysfunction. *Eur J Anaesthesiol (Suppl)*, 1995; 10: 31-4.
37. Tarhan S, Moffitt E, Taylor W. *et al.* Myocardial infarction after general anesthesia. *JAMA*, 1972; 220: 1451-4.
38. Edwards H, Rose E, Schorow M. *et al.* Postoperative deterioration in psycho-motor function. *JAMA*, 1981; 245: 1342-3.
39. Galanakis P, Bickel H, Gradinger R. *et al.* Acute confusional state in the elderly following hip surgery: incidence, risk factors and complications. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2001; 16: 349-55.