



ARTICOL DE SINTEZĂ

## Asistența anestezicologică la pacienții suspecți sau confirmați cu infecție SARS-CoV-2: revistă critică de literatură

Ion Chesov<sup>1,2†</sup>, Serghei Șandru<sup>1,3†</sup>, Diana Boleac<sup>1,3†</sup>, Natalia Belii<sup>1,4†</sup>, Svetlana Plămădeală<sup>1,5†</sup>

<sup>1</sup>Catedra de anesteziologie și reanimatologie nr. 1 „Valeriu Ghereg”, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova;

<sup>2</sup>Spitalul Clinic Municipal nr. 1, Chișinău, Republica Moldova;

<sup>3</sup>Institutul de Medicină Urgentă, Chișinău, Republica Moldova;

<sup>4</sup>Spitalul Republican pentru Copii „Em. Coțaga”, Chișinău, Republica Moldova;

<sup>5</sup>Spitalul Internațional Medpark, Chișinău, Republica Moldova.

Data recepționării manuscrisului: 15.05.2020

Data acceptării spre publicare: 25.05.2020

### Autor corespondent:

Svetlana Plămădeală, dr. șt. med., conf. univ.

Catedra de anesteziologie și reanimatologie nr. 1 „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: svetlana.plamadeala@usmf.md

REVIEW ARTICLE

## Anaesthetic management of patients suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection: critical review of the literature

Ion Chesov<sup>1,2†</sup>, Serghei Sandru<sup>1,3†</sup>, Diana Boleac<sup>1,3†</sup>, Natalia Belii<sup>1,4†</sup>, Svetlana Plamadeala<sup>1,5†</sup>

<sup>1</sup>Chair of anaesthesiology and reanimatology no. 1 „Valeriu Ghereg”, Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova;

<sup>2</sup>Clinical City Hospital no. 1, Chisinau, Republic of Moldova;

<sup>3</sup>Institute of Emergency Medicine, Chisinau, Republic of Moldova;

<sup>4</sup>The “Em. Cotaga” Clinic, Institute of Mother and Child, Chisinau, Republic of Moldova;

<sup>5</sup>Medpark International Hospital, Chisinau, Republic of Moldova.

Manuscript received on: 15.05.2020

Accepted for publication: 25.05.2020

### Corresponding author:

Svetlana Plamadeala, PhD, assoc. prof.  
Chair of anaesthesiology and reanimatology no. 1 „Valeriu Ghereg”  
Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy  
165, Ștefan cel Mare și Sfânt ave., Chisinau, Republic of Moldova, MD-2004  
e-mail: svetlana.plamadeala@usmf.md

### Ce nu este cunoscut, deocamdată, la subiectul abordat

Deocamdată, la nivel național, nu există recomandări practice sau normative ale managementului perianestezic al pacientului potențial infectat sau confirmat cu infecția SARS-CoV-2.

### Ipoteza de cercetare

Sinteză critică de literatură disponibilă, pentru formularea recomandărilor de conduită anestezică și perioperatorie a pacientului suspect sau confirmat COVID-19.

### Noutatea adusă literaturii științifice din domeniu

Articolul însumează o sinteză a celor mai recente publicații referitoare la managementul perianestezic al pacientului potențial infectat sau confirmat cu infecția SARS-CoV-2. Având în vedere că Republica Moldova se află pe locul întâi în lume după prevalența infectării cu SARS-CoV-2 a personalului medical, articolul vine cu recomandări clare (inclusiv, „checklist”-uri gata pentru a fi imprimate) pentru comunitatea anestezicologică națională.

### What is not known yet, about the topic

At the moment, there are no national legal binding or practical recommendations on perioperative anaesthetic management of patient with potentially or confirmed SARS-CoV-2 infection.

### Research hypothesis

Critical review of the available literature concerning anaesthetic and perioperative management of suspected or confirmed COVID-19 infection patient.

### Article's added novelty on this scientific topic

The article summarizes a synthesis of the latest publications on the perioperative anaesthetic management of suspected or confirmed patients with SARS-CoV-2 infection. Given the fact that the Republic of Moldova has a world leading place according to the prevalence of SARS-CoV-2 infection among the healthcare workers, the article comes with recommendations (including “checklists” ready for print) for the national anaesthesiology community.

## Rezumat

**Introducere.** La sfârșitul lunii decembrie 2019, în provincia Wuhan (China) a fost raportat un focar de pneumonie atipică cauzată de un nou tip de coronavirus (SARS-CoV-2), contagiozitatea și mortalitatea căruia a depășit chiar și cele mai sumbre prognosticuri. Astfel, două luni mai târziu, Organizația Mondială a Sănătății declară oficial stare de pandemie. Prezentă revistă a literaturii are drept scop facilitarea înțelegerii elementelor strategice care trebuie respectate și întreprinse activ în cadrul procedurilor de management perianestezic al pacientului chirurgical suspectat sau confirmat cu SARS-CoV-2, oferind soluții concrete ce pot fi rapid implementate cu scopul reducerii transmiterii infecției de la pacient la personalul sistemelor medicale.

**Material și metode.** Studiu de tip revistă narativă de literatură. Căutare bibliografică în baza de date *PubMed*, *National Center of Biotechnology Information*, *Medline*, *Google*, aplicând cuvintele cheie: „*perianesthetic management Covid-19*”, „*perioperative COVID-19*”, „*Covid-19 airway management*”, „*Covid-19 prevention*”. Concomitent, s-au efectuat căutări pe paginile electronice ale Societăților Franceze, Canadiene, Americane, Australiene, a Regatului Unit al Marii Britanii și Irlandei de Nord de Anestezologie pentru recomandări de consens, ghiduri și protocoale ale managementului anestezic al pacientului potențial infectat sau confirmat pozitiv cu infecția SARS-CoV-2. Au fost procesate publicațiile în limba engleză date din ianuarie 2020 până la ora actuală. Bibliografia finală a inclus 56 de referințe.

**Rezultate.** Au fost detectate principii de conduită perianestezică și de prevenire al transmiterii infecției SARS-CoV-2 asociată managementului căii aeriene, care, face parte din grupul de proceduri generatoare de aerosoli. Acestea au cuprins întreg spectru al populației chirurgicale: vârstnic, pacientul adult, asistența anestezicologică în obstetrică, pacientul pediatric. Au fost detectate date despre prevalența infectării în rândurile personalului medical, factorilor de risc, metodele de prevenire și impactul lor asupra întreruperii verigilor de transmitere, consecințele infectării SARS-CoV-2. Informația a fost analizată și sintetizată în prezentul articol.

**Concluzii.** Elaborarea unui ghid cu recomandări practice clare cu referire la managementul perianestezic al pacientului potențial infectat sau confirmat pozitiv cu infecția SARS-CoV-2 este o necesitate majoră și actuală în plină pandemie. Ca următoare etapă, sunt necesare studii de evaluare a impactului implementării măsurilor de prevenire a transmiterii infecției SARS-CoV-2 asupra reducerii răspândirii acesteia printre lucrătorii medicali.

**Cuvinte cheie:** anestezia și pacientul infectat cu SARS-CoV-2, prevenirea transmiterii SARS-CoV-2, proceduri generatoare de aerosoli, echipament de protecție personală, pandemia SARS-CoV-2.

## Introducere

Infecția cu coronavirus 2019 (COVID-19) este cauzată de virusul SARS-CoV-2 (engl. *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*), constatat ulterior a fi de o contagiozitate ex-

## Abstract

**Introduction.** At the end of December 2019, in province Wuhan (China), was reported a cluster of atypical pneumonia caused by a new type of coronavirus (SARS-CoV-2), the contagiousness and mortality of which exceeded even the most dark prognoses. Thus, two months later, the World Health Organization officially declares a state of pandemic. This literature review aims to facilitate the understanding of the strategic elements that must be respected and actively undertaken during the perioperative anaesthetic management of the surgical patient suspected or confirmed with SARS-CoV-2, offering concrete pathways that can be quickly implemented in order to reduce the transmission of infection from the patient to the healthcare workers.

**Material and methods.** It was performed a search in *PubMed*, *NCBI (National Center of Biotechnology Information)*, *Medline*, *Google*, applying keywords: “*perianaesthetic management Covid-19*”, “*perioperative COVID-19*”, “*Covid-19 airway management*”, “*Covid-19 prevention*”. In the same time, searches were performed on electronic pages of French, Canadian, American, Australian and The United Kingdom Societies of Anaesthesiology for consensus recommendations, guidelines and protocols for anaesthetic management of patient suspected or infected with SARS-CoV-2 infection. There were analysed articles in English language beginning with January 2020 up to present. The final bibliography included 56 references.

**Results.** Were detected principles of perianesthetic management and for prevention of SARS-CoV-2 transmission during the airway management, which is certainly an aerosol generating procedure. The found literature encompassed the whole spectrum of surgical population: elderly, adult and pediatric patients, also anaesthetic management for obstetric patients. Moreover, were detected data on the prevalence of infection among healthcare workers, risk factors, methods of prevention and their impact on the disruption of transmission chains, the consequences of SARS-CoV-2 infection. All the information has been analysed and summarized in this article.

**Conclusions.** The development of a guideline with clear practical recommendations regarding the perianesthetic management of the potentially infected or positively confirmed patient with SARS-CoV-2 infection is a major and current need in the midst of the pandemic. Further studies are needed to assess the impact of implementing of SARS-CoV-2 transmission prevention measures on the reducing its spread among health care workers.

**Key words:** anesthesia and SARS-CoV-2 infected patient, SARS-CoV-2 transmission prevention, aerosol-generating procedures, personal protective equipment, SARS-CoV-2 pandemic.

## Introduction

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), found later to be a highly contagious disease, such that Wor-

ponențială, astfel încât, la data de 11 martie 2020 Organizația Mondială a Sănătății (OMS) declară oficial starea de pandemie [1]. La data scrierii articolului au fost înregistrate peste 4 milioane de cazuri confirmate în 212 țări (19.05.2020) [2]. Una dintre dilemele clinice cu care se confruntă sistemul medical în acordarea asistenței medicale pacienților cu această infecție rezidă în faptul că, la moment, după mai bine de 5 luni de la izbucnirea ei (Wuhan, Hubei, China), încă mai sunt aspecte care nu se cunosc, nu există un tratament specific și, deocamdată, lipsește un vaccin eficient [1, 3]. O altă dimensiune alarmantă asociată infecției cu SARS-CoV-2 este prevalența înaltă a îmbolnăvirilor printre reprezentanții comunității medicale. Acest lucru este cu atât mai important, cu cât s-a demonstrat că este posibilă contractarea virusului nu doar în urma contactului apropiat neprotejat cu o persoană care prezintă semne și simptome ale infecției date, cât și cu pacienții asimptomatici, cum ar fi cei cu forme subclinice sau persoane infectate cu SARS-CoV-2 unde maladia decurge asimptomatic. Medicii specialiști în anestezie și terapie intensivă (ATI) fac parte din grupa de risc înalt pentru expunere la infecția SARS-CoV-2, grație necesității managementului căilor aeriene – procedură asociată cu generarea de aerosoli. Astfel, de serviciul ATI beneficiază inclusiv pacienții suspecți sau confirmați cu infecția SARS-CoV-2, care necesită asistență anestezică sau, fiind preluați de serviciul terapiei intensive, necesită management la nivelul căilor aeriene.

Prevalența infectării personalului din sistemul medical al Republicii Moldova este de 25% (1128 din 5154 pacienți SARS-CoV-2 pozitivi la momentul scrierii articolului) [4], comparativ cu 10%-20% în Italia, 14% în Spania [1, 3]. În acest context, prioritizarea protecției personalului medical și auxiliar la locul de muncă poate contribui la creșterea eficienței asistenței medicale relaționate cu infecția SARS-CoV-2, cu evitarea focarelor intraspitalicești de infecție.

Prezenta revistă a literaturii are drept scop facilitarea înțelegerii elementelor strategice care necesită a fi oferite lucrătorilor medicali, fiind respectate și întreprinse activ în cadrul procedurilor de management perianestezic al pacientului chirurgical suspectat sau confirmat cu SARS-CoV-2, furnizând soluții concrete și implementabile pentru reducerea transmiterii infecției de la pacient la personalul medical.

### Material și metode

A fost inițiată o căutare utilizând următoarele motoare: *PubMed*, *NCBI (National Center of Biotechnology Information)*, *Medline*, *Google*; inclusiv, pe paginile site-urilor oficiale ale Societăților Franceze, Canadiene, Americane, Australiene de Anesteziologie pentru identificarea ghidurilor și a recomandărilor de consens propuse de comunitatea de specialitate internațională. Au fost procesate publicațiile în limba engleză date din ianuarie 2020 până la ora actuală, în care au fost relatate informații la subiectul propus. Au fost utilizate următoarele cuvinte cheie: „*perianesthetic management COVID-19*”, „*perioperative COVID-19*”, „*COVID-19 airway management*”, „*COVID-19 prevention*”. De asemenea, pentru a extinde aria de căutare a informației relevante scopului propus, a fost studiată și bibliografia surselor selectate.

World Health Organisation (WHO) declared a global pandemic on March 11, 2020 [1]. At the date of article writing were officially registered more than 4 millions confirmed cases in 212 countries (19.05.2020) [2]. One of the clinical dilemmas faced by healthcare systems in providing medical care to the patients with this infection is the fact that, now, at the moment of more than 5 months after its outbreak (Wuhan, Hubei, China), there are still issues that are not known yet, there is no specific treatment and there is no effective vaccine [1, 3]. Another alarming dimension of SARS-CoV-2 infection is the high rate of infection among healthcare workers (HCWs). This is especially important as it has been shown that it is possible to contract the virus not only by close unprotected contact with a person with signs and symptoms of SARS-CoV-2 infection, but also after taking care of an asymptomatic but COVID-19-positive patients or such as those with subclinical forms. Anesthesiologists and intensive care (A&IC) doctors are at particularly high risk of being exposed to SARS-CoV-2 because of airway management – which is an aerosol generating procedure (AGP). Thus, A&IC doctors take care of patients suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection, who require either anesthetic management for surgery or, being admitted to the intensive care unit, require airway management.

By this moment in Republic of Moldova, 25% of all recorded cases were in healthcare workers (1128 of 5154 patients with SARS-CoV-2 infection) [4], in comparison with 10%-20% in Italy, 14% in Spain [1, 3]. In this context, the prioritization of the HCWs protection might contribute to increasing the efficiency of healthcare related to SARS-CoV-2 infection, while avoiding in-hospital outbreaks of infection.

The present literature review aims to facilitate the understanding of the strategic elements that need to be offered to HCWs, in order to be respected and actively undertaken during the perianesthetic management procedures of the surgical patient suspected or confirmed with SARS-CoV-2, providing clear and implementable solutions in an effort to reduce infection transmission from the patient to the HCWs.

### Material and methods

There was conducted literature search using *PubMed*, *National Center of Biotechnology Information (NCBI)*, *Medline*, *Google*; inclusive on electronic pages of French, Canadian, American, Australian and The United Kingdom Societies of Anaesthesiology for consensus recommendations, guidelines and protocols for anaesthetic management of patient suspected or infected with *SARS-CoV-2* infection. There were analysed articles in English language beginning with January 2020 up to present. The used search terms were: “*perianesthetic management COVID-19*”, “*perioperative COVID-19*”, “*COVID-19 airway management*”, “*COVID-19 prevention*”. In order to extend the searching field of the aimed information, searches were also conducted in the references of the found articles.

From the literature identified by searching browsers, team members made a further selection based on title and abstract correspondence with the searched item, full text availability

Din totalitatea publicațiilor identificate, fiecare coautor în parte a realizat o selecție în materie de corespundere a titlului și a abstractului cu itemul de căutare, precum și disponibilitatea textului integral, existența în conținut a recomandărilor clinice referitoare la managementul anestezic al pacienților potențial infectați sau confirmați cu statut SARS-CoV-2 pozitiv. Prioritatea a fost acordată ghidurilor și recomandărilor de consens elaborate de către societăți internaționale de specialitate consacrate în domeniu. Pe parcursul scrierii articolului au fost organizate 3 întruniri de consens on-line. Parametrii căutați în mod special au fost: factorii de risc pentru contractarea infecției în serviciul ATI și recomandări clinice bazate pe dovezi pentru întreruperea verigilor de transmitere.

## Rezultate

Au fost preluate spre analiză publicații ce au inclus studii clinice, reviste de literatură și ghiduri de management al căilor aeriene a pacientului suspectat sau confirmat cu infecție SARS-CoV-2. Acestea au cuprins întreg spectru al populației chirurgicale: vârstnic, pacientul adult, asistența anesteziologică a parturientei, pacientul pediatric. De asemenea, au fost detectate date despre prevalența infectării în rândurile personalului medical, factorilor de risc, metodele de prevenire și impactul lor asupra întreruperii verigilor de transmitere, consecințele infectării SARS-CoV-2. Rezultatele au fost analizate, sintetizate și formulate în recomandări clare (inclusiv „check-list”-uri gata pentru a fi imprimare) pentru comunitatea anesteziologică națională. Bibliografia finală este fundamentată pe 56 de referințe.

### Managementul preanestezic

Dincolo de evaluarea rezervei fiziologice a pacientului și optimizarea, în măsura posibilităților, a parametrilor preoperatori, în contextul actualei pandemii, evaluarea preoperatorie mai are ca scop și identificarea pacienților din grupul de risc cu stabilirea probabilității de a realiza proceduri generatoare de aerosoli (PGA). Astfel, identificarea pacienților suspecți a fi infectați cu COVID-19 este imperativă. Deși în mod ideal, cazul suspectat și confirmat ar trebui identificat până la evaluarea preanestezică, se va menține un indice înalt de suspiciune (Tabelul 1).

Pacientul considerat a face parte din „grupul cu risc sporit” impune discuții în vederea aprecierii gradului de urgență a intervenției cu o eventuală amânare, în cazurile în care acest lucru este posibil. Se va lua în considerație efectuarea unui test rapid pentru a confirma diagnosticul și pentru a ghida măsurile de combatere a infecției, toate acestea dacă timpul permite acest lucru. În cazul unui diagnostic cert de confirmare a infecției, este necesară coordonarea cu echipa de control al infecției, în scopuri de izolare.

Similar experiențelor anterioare (infecțiile cu SARS-CoV și MERS-CoV), și în actuala pandemie (SARS-CoV-2) majoritatea cazurilor de infectare a personalului din sistemul medical are la bază transmiterea intraspitalicească, prin intermediul PGA, în timpul manipulațiilor relaționate cu calea aeriană a pacientului care a necesitat suport respirator, dar și anumite manopere chirurgicale (Tabelul 2) [3]. Drept dovadă servesc paci-

and the presence of clear clinical recommendations and statements regarding anesthetic management of patient suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection. Priority was given to guidelines and consensus recommendations issued by international societies of specialities of anesthesia and intensive care (A&IC). Due to the travel restrictions and requirement for social distancing, during the article writing there were organized 3 virtual meetings. The special interest parameters were: risk factors for COVID-19 transmission among A&IC HCWs and evidence-based clinical recommendations for disruption of transmission vicious circle mechanisms.

## Results

Different publications were undertaken for analysis: clinical studies, literature reviews and airway management guidelines of patient suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection. These reflected the entire spectrum of surgical population: elder, adult and pediatric patients, anesthetic management of parturient. Also, there were found data on HCWs infection transmission prevalence, risk factors, methods of prevention and their impact on the interruption of the transmission links, consequences of SARS-CoV-2 infection. The results were analysed, synthesised and formulated as clear recommendations (with ready for print check-lists inclusively) for A&IC. The final bibliography is based on 56 citations.

### Preanesthetic management

Beyond the evaluation of the patient's physiological reserve and the optimization, as far as possible, of the preoperative condition, in the context of the current pandemic, the preoperative evaluation also aims to identify patients in the risk group, by establishing the probability of performing AGP. Thus, identifying patients suspected of being infected with COVID-19 is imperative. Although ideally, the suspected and confirmed case should be identified before preanesthetic assessment, a high index of suspicion will be maintained (Table 1).

The patient considered in the „high risk group” requires discussions in order to assess the degree of urgency of the surgery, with postponement, when this is possible. A rapid test will be considered to confirm the diagnosis and to guide infection control measures, if time allows. The final diagnosis confirming the infection requires coordination with the infection control team, for isolation purposes. Similar to previous experiences (SARS-CoV and MERS-CoV infections), and in the current pandemic (SARS-CoV-2), most of medical staff cases of infection are based on in-hospital transmission, through AGP, during manipulations related to the airway of the patient requiring respiratory support, but also certain surgical procedures (Table 2) [3]. As proof are the patients who have become infected with SARS-CoV-2 infection, being hospitalized in different wards of the medical institution, as well as the high prevalences of the infection among the medical staff, involved in the medical care of these patients. For patients confirmed with COVID-19 infection, preoperative evaluation will focus on optimization the patient's respiratory condition: thorough assessment of the airway and the airway management plan;

**Tabelul 1.** Evaluarea preoperatorie a pacientului prin prisma riscului de a fi infectat cu SARS-CoV-2 [3].**Table 1.** Preoperative evaluation of the patient in terms of the risk of being infected with SARS-CoV-2 [3].

Istoric // Medical history	
Tuse uscată <i>Dry cough</i>	Contact strâns cu pacienți infectați cu SARS-CoV-2 <i>Close contact with patients infected with SARS-CoV-2</i>
Febră <i>Fever</i>	Expunerea profesională (linia întâi) <i>Occupational exposure (frontline)</i>
Respirație îngreuiată <i>Difficult breathing</i>	Istoricul tuturor contactelor <i>History of all contacts</i>
Istoric de călătorie în zonă de risc înalt <i>High risk travel history</i>	Fenomene „cluster” <i>Cluster phenomena</i>
Examinare fizică și investigații <i>Physical examination and investigations</i>	
Termometrie: evaluați prezența febrei <i>Thermometry: assess the presence of fever</i>	Evaluați testele funcției hepatice și renale <i>Evaluate liver and kidney function tests</i>
Statut hemodinamic: evaluați TA și FC pentru a identifica șocul <i>Hemodynamic status: assess BP and HR to identify shock</i>	Analiza generală a sângelui: identificați leucopenia, limfocitoză sau limfopenia <i>General blood test: identify leukopenia, lymphocytosis or lymphopenia</i>
Evaluați SpO <sub>2</sub> , identificați desaturarea <i>Evaluate SpO<sub>2</sub>, identify desaturation</i>	Identificați consolidări la radiografia toracelui <i>Identify consolidations on chest x-rays</i>
Auscultați în vederea detectării crepitațiilor, a ralurilor sibilante și respirației șuierătoare <i>Listen for crackles, of hissing rallies, and wheezing</i>	Dacă este disponibil CT toracic, identificați prezența tabloului clasic extins de „sticlă mată” <i>If chest CT is available, identify the presence of the extended classic „ground glass” picture</i>

enții care au contractat infecția SARS-CoV-2 în timp ce se aflau spitalizați în diferite secții ale instituției medicale, precum și prevalențele înalte ale infecției în rândurile personalului medical implicat în asistența medicală a acestor pacienți.

Pentru pacienții confirmați cu infecția COVID-19, evaluarea preoperatorie se va axa pe optimizarea condiției respiratorii a pacientului: evaluarea meticuloasă a căii aeriene și formularea planului de protezare a căilor aeriene; determinarea severității gradului de compromitere a respirației, aprecierea necesarului de oxigen, modificările radiografiei toracice, gazele arteriale sanguine; identificarea insuficienței de organe, în special semnele de șoc, insuficiență hepatică, insuficiență renală; revizuirea antiviralelor administrate pentru a evita interacțiunile medicamentoase cu preparatele anestezice; determinarea unității de plasament în postoperatoriu, inclusiv necesarul de asistență la terapie intensivă.

Unii cercetători au pledat contra anesteziei neuraxiale, argumentând cu preocupări legate de riscul teoretic de infecție al sistemului nervos central (SNC) la pacienții cu viremie. Cu toate acestea, nu există dovezi care ar sugera că anestezia spinală implică afectarea SNC la pacienții cu virusul imunodeficienței umane (*engl., human immunodeficiency virus, HIV*) [5] sau varicelă [6]. Astfel, pacienți obstetricale cu HIV au beneficiat de anestezie spinală și „*blood patch*” [7]. Deși riscul afectării SNC nu poate fi exclus în totalitate, trebuie întotdeauna contrapus riscului de administrare a anesteziei generale (AG) la pacienții cu infecția COVID-19, evitând instrumentarea căii aeriene și astfel, generarea de aerosoli. În afară de beneficiile generale oferite de anestezia regională (AR) vs AG (de ex. consumul de opioizi), se vor reduce și eventuale complicații pulmonare postoperatorii ale pacientului cu infecția COVID-19, care deja pot avea o funcție respiratorie compromisă, greața și voma postoperatorii, precum și disfuncțiile cognitive și deliriumul

assessment of the severity of respiratory impairment, oxygen demand assessment, changes in chest radiography, blood arterial gases; identification of organ failure, in particular signs of shock, liver failure, renal failure; review of antivirals administered to avoid drug interactions with anesthetic preparations; establish postoperative placement, including the need for intensive care.

Some researchers have opposed neuraxial anesthesia, arguing with concerns about the theoretical risk of central nervous system (CNS) infection in patients with viremia. However, there is no evidence to suggest that spinal anesthesia affects the CNS in patients with human immunodeficiency virus (HIV) [5], or varicella [6]. Thus, HIV obstetric patients endured spinal anesthesia and epidural blood patch [7]. Although the risk of CNS damage cannot be completely excluded, the risk of general anesthesia (GA) in patients with COVID-19 infection should always be counterbalance, avoiding airway manipulations and thus, the generation of aerosols. In addition to the general benefits of regional anesthesia (RA) vs GA (eg. opioid use), any postoperative pulmonary complications of the patient with COVID-19 infection will be reduced, who may already have impaired respiratory function, postoperative nausea and vomiting, as well as cognitive dysfunction and postoperative delirium [8]. During the RA, the possibility of conversion to the GA will always be taken into account, in case of AR failure. Regarding the airways, special precautions should be taken in patients requiring increased oxygen flow during RA. Thus, these patients will wear a surgical mask throughout the procedure. It is also recommended to use a “pencil point” type spinal needle that can reduce the risk of CNS infection with viral material, compared to the cutting spinal needle [6]. It is recommended to use protective

**Tabelul 2.** Lista procedurilor anestezice și chirurgicale generatoare de aerosoli [10, 14-17].**Table 2.** List of aerosol-generating anesthetic and surgical procedures [10, 14-17].

---

**Chirurgicale / Surgical**

---

*Bronhoscopia rigidă.* Calea aeriană nu este protejată intraprocedural. Deși glota este deschisă stentat cu bronhoscopul, tusea eficientă fiind imposibilă, totuși, odată ce pacientul respiră spontan, sunt condiții pentru expirația forțată. În cazul în care pacientul este miorelaxat și este necesară ventilația cu jet, este posibilă generarea de particule aerosolizate. În timpul ventilației intermitente este necesar O<sub>2</sub> cu flux înalt (6 L/min).

*Rigid bronchoscopy.* The airway is not protected intraprocedurally. Although the glottis is open stent with the bronchoscope, effective coughing is impossible, however, once the patient breathes spontaneously, there are conditions for forced expiration. If the patient is relaxed and jet ventilation is required, it is possible generation of aerosolized particles. During intermittent ventilation, high-flow O<sub>2</sub> (6 L/min) is required.

*Traheostomia.* Procedura necesită deconectarea și reconectarea circuitului. Sunt posibile pierderi de circuit, pierderi prin balonașul tubului endotraheal sau cel al canulei traheostomice, dificultăți tehnice de poziționare a tubului – toate cu capacitatea de a genera aerosoli. În caz de eșec al traheostomizării, pacientul se va reintuba.

*Tracheostomy.* The procedure requires disconnecting and reconnecting the circuit. Circuit leak, endotracheal tube balloon or tracheostomy cannula balloon leakage, technical difficulties of the tube positioning are possible – all with the ability to generate aerosols. If tracheostomy fails, the patient will be re-intubated.

*Chirurgia care implică foraj de înaltă viteză.* Dispozitivele de viteză înaltă utilizate în chirurgia dentară și chirurgia ortopedică sunt capabile să genereze nori de aerosoli, care ar putea contamina mediul sălii de operație.

*Surgery involving high speed drilling.* High-speed devices used in dental surgery and orthopaedic surgery are capable of generating clouds of aerosols, which could contaminate the operating room environment.

---

**Anestezice / Anesthetic**

---

*Intubația cu fibră optică pe pacient conștient („awake intubație”).* În timpul procedurii, tusea (care poate genera aerosoli) este în mare parte inevitabilă. În mod special, tusea este dificil de evitat în timpul vizualizării căilor aeriene, indiferent de utilizarea tehnicilor de „spray-as-you-go” sau aplicarea trans-traheală a aneztezicelor locale.

*Fiber optic awake intubation.* During the procedure, coughing (which can cause aerosols) is inevitable. In particular, coughing is difficult to avoid during viewing airway, regardless of the use of spray-as-you-go techniques or the trans-tracheal application of local anesthetics.

*Ventilarea pe mască.* S-a demonstrat că ventilarea pe mască dispersează picături minuscule și este identificată ca factor de risc pentru răspândirea infecțiilor cu SARS în rândurile personalului medical. Gradul de dispersie este cu atât mai mare cu cât experiența de a ventila pe mască a specialistului este mai mică.

*Mask ventilation.* Mask ventilation has been shown to disperse tiny droplets and is identified as a risk factor for the spread of SARS infections among healthcare professionals. The lower the experience of ventilating the specialist's mask, the greater the degree of dispersion.

*Intubarea și extubarea.* Riscul de generare a aerosolului există în timpul intubației, dacă pacientul nu este complet miorelaxat medicamentos. Cu toate că inducția cu secvență rapidă ar trebui să excludă necesitatea ventilării pe mască până la intubație, acesta poate fi necesară pentru a menține oxigenarea, mai ales în cazul dificultăților de intubație. Extubarea produce adesea tuse care poate genera aerosoli. Aspirarea căilor respiratorii și utilizarea oxigenului cu flux înalt pot, de asemenea, genera particule aerosolizate.

*Intubation and extubation.* The risk of aerosol generation is during intubation, if the patient is not completely medically relaxed. Although rapid sequence induction should rule out the need for mask ventilation until intubation, it may be necessary to maintain oxygenation, especially in the case of intubation difficulties. Extubation often produces coughs that can cause aerosols. Aspiration and use of high-flow oxygen can also generate aerosolized particles.

*Canula nazală cu flux înalt.* Utilizarea este controversată. Un tratament eficient necesită adesea un debit de oxigen de 40-60 L/min. În setări simulate, canula nazală cu flux înalt bine fixată, determină o generare minimă de aerosoli, însă dacă interfețele nazale nu sunt aplicate corect, generarea de aerosoli ar putea fi semnificativă.

*High flow nasal cannula.* The use is controversial. An effective treatment often requires an oxygen flow of 40-60 L/min. In simulated settings, the well-fixed high-flow nasal cannula causes minimal aerosol generation, but if the nasal prongs are not applied correctly, aerosol generation could be significant.

*Ventilația neinvazivă* (engl., non-invasive ventilation, NIV). Experimentele cu presiune inspiratorie pozitivă în căile respiratorii (engl., inspiratory positive airway pressure, IPAP) au arătat că, în pofida ajustării și montării măștii, picăturile minuscule pot dispersa prin scurgeri. Cu cât este mai mare IPAP, cu atât este mai mare distanța de dispersare a picăturilor.

*Non-invasive ventilation.* Experiments with inspiratory positive airway pressure (IPAP) have shown that, despite adjusting and applying the mask, tiny droplets can disperse through leaks. The greater the IPAP, the greater the droplet dispersion distance.

*Aspirația sputei.* Aspirația sputei poate induce tuse (asociată cu dispersia picăturilor) cu potențial de a genera particule aerosolizate.

*Sputum aspiration.* Aspiration of sputum can induce cough (associated with droplet dispersion) with the potential to generate aerosolized particles.

*Resuscitarea cardiopulmonară (RCP).* RCP a fost identificată ca o cauză a infecției cu SARS răspândită printre angajații din domeniul sănătății, deoarece implică adesea ventilarea pe mască, aspirația căilor respiratorii și intubația, în circumstanțe care nu implică controlul secrețiilor sau generarea de particule aerosolizate.

*Cardiopulmonary resuscitation (CPR).* CPR has been identified as a common cause of SARS infection among health care workers because it often involves mask ventilation, airways aspiration, and intubation, not involving secretion control or the generation of aerosolized particles.

---

postoperator [8]. În cadrul AR se va ține mereu cont de posibilitatea de convertire la AG, în cazul eșecului AR. Cu referire la căile aeriene, precauții speciale se vor lua în considerație în cazul pacienților care necesită flux sporit de oxigen pe parcursul AR. Astfel, acești pacienți vor purta masca chirurgicală pe toată durata procedurii. De asemenea, se recomandă utilizarea acului spinal de tip „vârf de creion” care poate reduce riscul de infectare a SNC cu material viral, comparativ cu acul spinal tăietor [6]. Este recomandată utilizarea învelișurilor/membranelor protectoare în vederea minimizării contaminării pentru sondele cu ultrasunete și pastilele de răcire, folosite pentru evaluarea eficienței tehnicilor AR [9].

Resuscitarea cardiopulmonară (RCP) implică o serie de evenimente care cresc riscul de generare de aerosoli, inclusiv aspirația, ventilarea pe mască și intubarea. Deși riscul de transmitere a bolii numai prin compresiuni toracice și defibrilare este în mod sigur mai scăzut, manevrele de resuscitare vor fi considerate generatoare de aerosoli [10]. Oxigenarea apneică se va lua în considerare în schimbul ventilării cu sac cu supapă pe masca. În RCP este încurajată intubarea precoce pentru a menține patența și a izola calea aeriană, evitând posibila generare de aerosoli, cu reținerea compresiunilor toracice temporar, pe parcursul procedurii [11]. În cazul în care este disponibil, se va utiliza dispozitive mecanice pentru compresii toracice automate. Acesta va contribui la reducerea numărului de personal medical implicat în imediata apropiere a pacientului.

Având în vedere efectul imunosupresiv al dexametazonei, administrarea acesteia în doze eficiente pentru profilaxia greșurilor și vomei postoperatorii, nu pare a fi riscantă [12]. În general, doza mică/ unică de dexametazonă nu este considerată imunosupresivă, fapt susținut prin rezultate semnificative [13]. Din contra, se pune accent pe importanța terapiei antiemetice profilactice preanestezice, la pacienții cu SARS, cu scopul de a reduce riscul de vomă, cu ulterioara contaminare și răspândirea virală prin aerosoli.

În instituțiile medicale din Republica Moldova, acordul pentru anestezie este bazat pe suport de hârtie. Acest fapt presupune o contaminare potențială a documentului în timpul procesului de obținere a consimțământului. Una din soluții ar fi utilizarea formularelor de consimțământ digital, semnate pe laptopuri sau dispozitive mobile, care pot fi protejate cu învelișuri de unică folosință din plastic. Aplicarea meticuloasă a practicii aseptice se va extinde și asupra altor articole, cum sunt stetoscoapele și diagramele pacienților, precum și furnizarea pentru fiecare caz a stilourilor de unică folosință [21].

Specialistul în anestezie ar trebui să fie bine versat atât în AG, cât și în tehnicile AR. Tehnica selectată trebuie să fie cea mai potrivită pentru pacient și tipul de intervenție chirurgicală, cu cel mai mic risc de transmitere virală echipei de management perioperator.

Transportarea pacienților spre sala de operație se va realiza prin crearea unui „coridor verde”, iar pacientul va purta o mască facială simplă [1].

În cazul particular al pacientului pediatric, când acesta necesită a fi separat de aparținător pentru inducția în anestezie (cu scopul de a reduce numărul de persoane expuse la aerosoli), se recomandă administrarea premedicației sedati-

membranes for ultrasonic probes and reusable cooling blocks used to assess the effectiveness of AR techniques, to minimize contamination [9].

Cardiopulmonary resuscitation (CPR) involves a number of events that increase the risk of aerosol generation, including aspiration, mask ventilation, and intubation. Although the risk of transmission of the disease only by chest compressions and defibrillation is certainly lower, resuscitation maneuvers will be considered AGP [10]. Consider apnoeic oxygenation instead of providing breaths via bag valve mask to maintain airway patency and ventilation. Early intubation is encouraged in CPR, to maintain permeability and isolate the airway, avoiding the possible generation of aerosols, with temporary chest compressions, during the procedure [11]. If available, mechanical devices for automatic chest compressions will be used. This reduces the number of HCWs required in close proximity to the patient. Considering the immunosuppressive effect of dexamethasone, administered in effective doses for the prevention of nausea and postoperative vomiting, does not appear to be hazardous [12]. In general, the low/ single dose of dexamethasone is not considered immunosuppressive, which is supported by significant results [13]. On the contrary, emphasis is placed on the importance of preanesthetic prophylactic antiemetic therapy in patients with SARS, in order to reduce the risk of vomiting, with subsequent contamination and viral spread by aerosols.

In the Republic of Moldova, in medical institutions the agreement for anesthesia is based on paper. This implies a potential contamination of the document during the consent process. One solution is to use digital consent forms, signed on laptops or mobile devices, which can be protected with disposable plastic wrap. The thorough aseptic practice will involve other items, such as stethoscopes and patient diagrams, as well as the provision of disposable pens for each case [21]. The anesthesiologist should be well coached both: in AG and in AR techniques. The selected technique should be the most appropriate for the patient and the type of surgery, with the lowest risk of viral transmission to the perioperative management team.

The patients will be transported to the operating room, wearing a simple facial mask, by creating a “green corridor” [1].

In the specific case of the pediatric patient, to be separated from his relative for induction of anesthesia (to reduce the number of people exposed to aerosols), the administration of oral sedative premedication is recommended, in order to increase cooperation, avoid crying, coughing and anxiety – all associated with secretions that require aspiration. Because it can trigger sneezing or coughing, intranasal premedication should be avoided [1].

#### ***Intraanesthetic management***

In the context of the above, procedures associated with sputum, bronchial secretions and saliva aerosolisation, in patients suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection, represent a potential source of infection transmission for HCWs [22, 23].

ve orale în ideea de a crește cooperarea, a evita plânsul, tusea și starea de anxietate - toate asociate cu secreții ce vor trebui aspirate. Din cauza că poate declanșa strănutul sau tuse, se va evita premedicarea intranasală [1].

### **Etapa intraanestezică**

În contextul celor expuse anterior, procedeele care favorizează aerosolizarea sputei, a secrețiilor bronșice și a salivei la pacienții suspecți sau confirmați cu infecția SARS-CoV-2, reprezintă o sursă potențială de infectare a personalului medical [22, 23]. Pentru specialitatea ATI, momentele care sunt categorizate „cu risc sporit de contractare a infecției” sunt legate de contactul direct cu secrețiile din căile respiratorii și nazofaringele pacientului, precum și aflarea în imediata apropiere a așa numitului „nor încărcat cu microparticule respiratorii”, care conține încorporați în interiorul său viruși patogeni [22, 23]. În condițiile sălii de operație, la locul de muncă al anesteziologului, particulele derivate din secreții și aerosoli se pot sedimenta pe multiple suprafețe, servind astfel rezorv pentru virusul patogen în cazul în care se omit măsurile de precauție, sau în cazul nerespectării procedurilor de decontaminare [9, 22]. Mai mult, nerespectarea de către personalul medical a măsurilor de protecție, neechiparea corespunzătoare, echiparea nerespectând cerințele protocolului instituțional, igiena precară a mâinilor reprezintă factori potențiali ce favorizează transmiterea intraspitalicească a infecției și, totodată, infectarea personalului medical.

**Controlul infecției.** Cu referire la controlul infecției SARS-CoV-2, pentru personalul medical, actualmente sunt disponibile recomandări bine structurate și definite. Acestea au fost elaborate în cadrul comunităților de specialitate internaționale precum Societatea Americană de Anestezie (*engl., American Society of Anesthesiologists, ASA*), Fundația Siguranței Pacientului pe parcursul Anesteziei (*engl., Anesthesia Patient Safety Foundation*), Societatea Europeană de Anestezie (*engl., European Society of Anesthesiologists*), având la bază recomandările Centrului de Prevenire și Control al Maladiilor (*engl., Centers for Disease Control and Prevention*) și recomandările elaborate și aplicate în cadrul altor experiențe cauzate de infecții virale – SARS-CoV (*engl., Severe Acute Respiratory Syndrome*) și MERS-CoV (*Middle Eastern Respiratory Syndrome*) [9, 22, 23].

Igiena mâinilor (prin spălarea mâinilor cu apă și săpun sau aplicarea gelurilor dezinfectante pe bază de alcool 70%) este unul din elementele cheie ale acestor recomandări și prevede respectarea meticuloasă a pașilor stipulați, atât înainte de îmbrăcarea propriu zisă a EPP, cât și la etapa de dezechipare, dar și după orice contact cu pacientul suspect/ bolnav sau obiectele din preajma acestuia, înainte de a atinge echipamentul anestezic [23].

În situațiile clinice de asistență medicală a pacientului suspect/confirmat SARS-CoV-2, care includ PGA, se recomandă utilizarea EPP și a respiratoarelor care oferă cel mai înalt grad de protecție: respirator tip N95, respiratoare cu purificare de aer (*engl., powered air-purifying respirator [PAPR]*) [9, 22, 23], mască de protecție clasa FFP3 și, doar excepțional, FFP2 (în cazul resurselor limitate și a lipsei de alternative). O atenție deosebită se atribuie gradului de mulare a măștii de protec-

For the anesthesiology and intensive care medical specialties, moments that are categorized as “at increased risk of acquiring infection” are related to direct contact with the patient’s airway and nasopharyngeal secretions, as well as being in the immediate proximity of the so-called “respiratory micro-particle cloud”, which contains incorporated pathogenic viruses within it [22, 23]. In the operating room, at the anesthesiologist’s workplace, particles derived from secretions and aerosols can settle on multiple surfaces, thus serving as a reservoir for the pathogenic virus. All this can happen if precautions are omitted or in case of non-compliance with decontamination procedures [9, 22]. Moreover, non-compliance of HCWs with protection measures, inadequate equipment, equipment which is not according to the requirements of the institutional protocol, poor hand hygiene are potential factors that contribute to the in-hospital transmission of infection and, at the same time, between the HCWs.

**Infection control.** Regarding SARS-CoV-2 infection control, for HCWs, the defined and well structured recommendations are available now. These have been developed within international professional organizations, such as the American Society of Anesthesiologists, Anesthesia Patient Safety Foundation, European Society of Anesthesiologists, based on recommendations of Centers for Disease Control and Prevention and recommendations elaborated and applied during past viral infection experiences – SARS-CoV (Severe Acute Respiratory Syndrome) and MERS-CoV (Middle Eastern Respiratory Syndrome) [9, 22, 23].

Hand hygiene (by washing hands with soap and water or applying 70% alcohol-based disinfectant gels) is one of the key elements of these recommendations which require meticulous follow up of the stipulated steps, being performed not only before the donning of the PPE, but also as an important element of doffing of the PPE, after any contact with suspected/confirmed infectious ill patient or the objects around him, before touching the anesthetic equipment [23].

In clinical situations of medical care offered to suspected/confirmed with SARS-CoV-2 infection patients, which include AGP, is recommended to use PPE and respirators with the highest degree of protection: N95 type respirator, powered air-purifying respirator (PAPR) [9, 22, 23], protective mask class FFP3 and, only exceptionally, FFP2 (in case of limited resources and lack of alternatives). Special attention should be paid to the degree of molding of the face mask/respirator on the face in order to obtain an optimal degree of sealing. For AGP, PPE must include: waterproof surgical gown, surgical cap/ hood-cap protection, waterproof shoe covers or full body cover; face shield visor or safety goggles; 2 pairs of gloves (first pair: with longer sleeves and coming over the gown’s cuff, second pair: shorter and which will be removed immediately after finishing the AGP) [24]. Hand hygiene at both the PPE donning and doffing stages is essential [23].

**Protection of anesthetic equipment.** In order to prevent contamination of the anesthesia machine, it is recommended to use several protection strategies, thus preventing contamination of another patient, but also of HCWs (via emerging gases



ție/respiratorului pe față în vederea obținerii unui grad optim de ermetizare. Pentru PGA, EPP prevede: halat chirurgical impermeabil, caciuliță chirurgicală/ protecție de tip cap-fată (pelerină), botoșei impermeabili de-asupra încălțămintei sau tip combinezon; vizieră sau ochelari de protecție; 2 perechi de mănuși (prima pereche: cu mâneci mai lungi și care vin deasupra manșetei halatului, a doua pereche: mai scurte și care vor fi înlăturate imediat după terminarea PGA) [24]. Igienizarea mâinilor atât la etapa de îmbrăcare a EPP, cât și la etapa de înlăturare a acestuia este esențială [23].

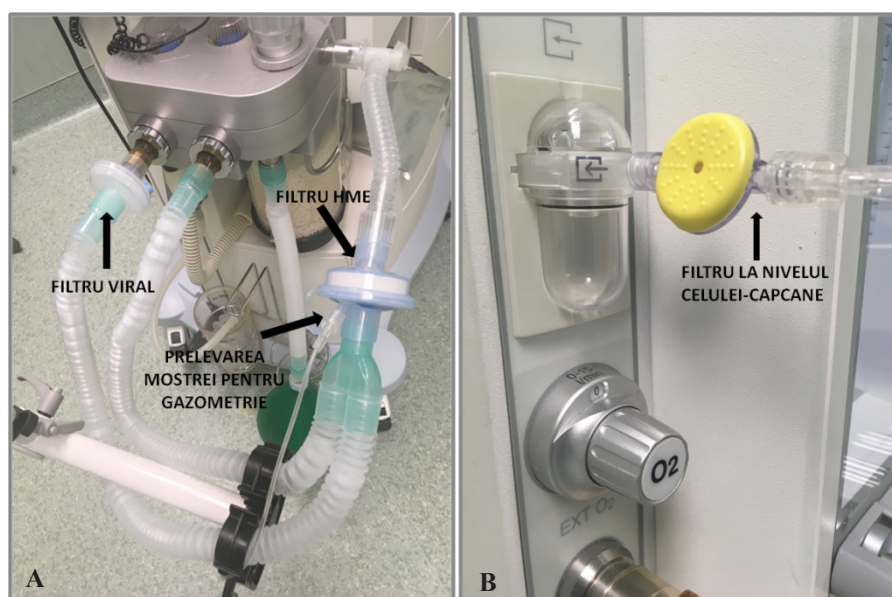
**Protecția echipamentului anestezic.** Cu scopul prevenirii contaminării mașinii de anestezie, se recomandă utilizarea mai multor strategii de protecție, în felul acesta prevenindu-se contaminarea altui pacient, dar și a personalului medical (prin intermediul gazelor emergente din analizatorul de gaze). O importanță crucială este atribuită filtrului viral „de înaltă calitate” care trebuie plasat între circuitul ventilator și căile aeriene ale pacientului (la nivelul piesei Y), cu funcția de extragere intermitentă a probelor de gaze utilizate pentru analiza gazometrică, din partea discoidă a filtrului orientată spre mașina de anestezie (Figura 1A) [1, 9, 27]. Una dintre cele mai bune alegeri ar servi filtrul de tip HME (*engl., heat and moisture exchange*) deoarece este capabil să păstreze caile aeriene umidificate și este astfel conceput, încât gazul care urmează să ajungă în gazoanalizator este mai întâi filtrat. Precauții speciale: dispozitivele HME care nu sunt dotate cu filtru nu vor asigura protecția mașinii de anestezie și a gazoanalizatorului.

În cazul în care sunt utilizate doar filtre lipsite de capacitatea de schimbare de căldură și umiditate, se încurajează anesteziile cu fluxuri mici (1-2 L/min) [1, 27], în felul acesta fiind posibil controlul asupra gradului de umidificare a circuitului.

from the gas analyser). A crucial importance is given to the “high quality” viral filter to be placed between the ventilator circuit and the patient’s airways (at the level of Y-piece), where the samples line for capnography (with the function of intermittent extraction of gas samples used for gasometric analysis) must be placed after viral filters, towards the anesthesia machine (Figure 1A) [1, 9, 27]. One of the best choices might be heat and moisture exchange filter (HME), because it offers the advantage of maintaining airway’s humidity and is designed in such a way that the gas reaches the gas analyzer only after filtration. Special considerations: HME filters that are not equipped with a filter will not ensure the protection of the anesthesia machine and the gas analyser.

If there are used heat and humidity only filters, without filtration properties, low fresh gas flows are recommended to be used (1-2 L/min) [1, 27], thus making possible to control the degree of humidification of the circuit. Due to the fact that during pulmonary ventilation the filter could become dirty and wet, thus reducing the degree of protection, it is recommended to place the second filter on the expiratory branch of the circuit. The argument for the use of the second filter follows not only from the fact that it prevents possible contamination of the circuit in the eventuality of wear or failure of the first filter, but also contributes to increase its efficiency [9, 27].

If the gas sample taken for gas analysis is returned to the anesthetic circuit, it is recommended to be filtered first [9]. In this regard, if the presence of a filter with viral filtration capacity at the water trap cell cannot be provided, it is recommended to place a drug filter (e.g., 0.2 microns size) at the cell trap level (similar to the filter from the epidural anesthesia kit) (Figure 1B).



**Fig. 1** Schema amplasării filtrelor în circuitul respirator pentru prevenirea contaminării mașinii de anestezie în cadrul managementului perianestezic al pacientului suspectat sau diagnosticat cu infecția SARS-CoV-2 (din arhiva personală a conf. univ. Svetlana Plămădeală).

**Fig. 1** Scheme of placement of filters in the respiratory circuit to prevent contamination of the anesthesia machine in the perianesthetic management of the patient suspected or diagnosed with SARS-CoV-2 infection (from the personal archive of Svetlana Plămădeală, PhD, associate professor).

Grație faptului că pe durata ventilării filtrul de la nivelul căilor respiratorii ar putea să se impurifice și să se umezească, în felul acesta reducându-se gradul de protecție, se recomandă plasarea celui de-al doilea filtru pe brațul de expir al circuitului. Argumentarea utilizării celui de-al doilea filtru reiese nu doar din faptul că previne eventuala contaminare a circuitului în caz de uzură a celui dintâi filtru, dar contribuie în același timp la sporirea eficienței lui [9, 27].

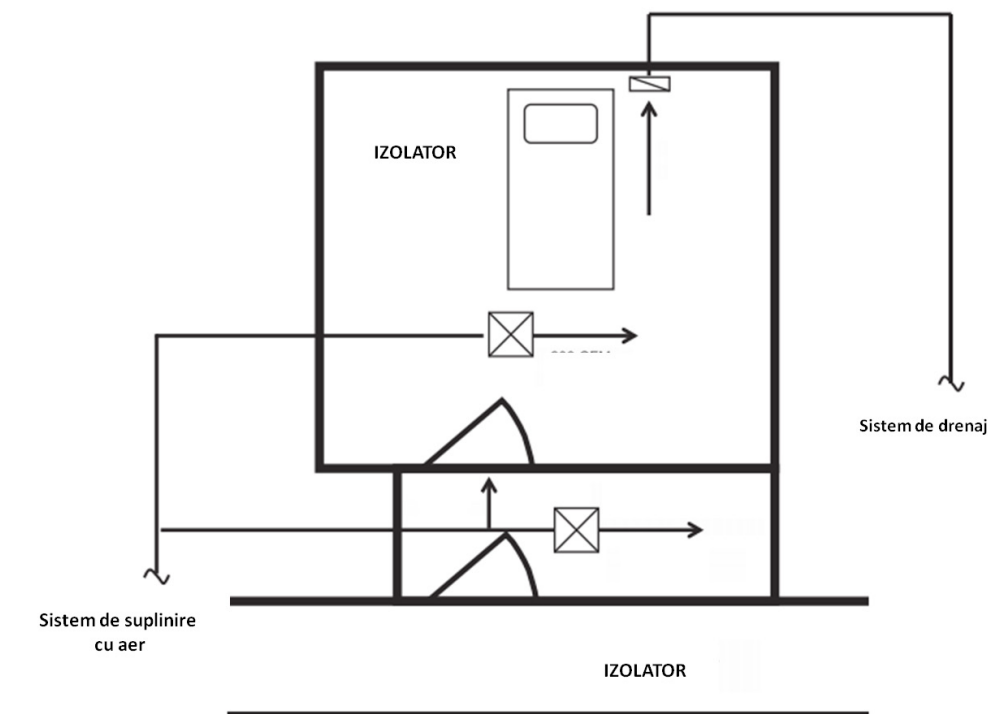
În cazul în care proba de gaze prelevată pentru gazoanaliză este returnată în circuitul anestezic, se recomandă ca aceasta să fie filtrată [9]. În această ordine de idei, dacă nu poate fi confirmată prezența unui filtru cu capacitate de filtrare virală la nivelul celei-capcane pentru apă, se recomandă plasarea unui filtru pentru medicamente (de ex., cu dimensiunea de 0,2 microni) la nivelul acestei celei-capcane (similar filtrului din setul pentru cateterizare epidurală) (Figura 1B).

*Managementul căilor aeriene în condiții de sală de operație.* Asistența anestezică în cazul bolnavului suspect sau diagnosticat cu SARS-CoV-2 trebuie asigurată în condițiile unei săli de tip izolator pentru infecții cu transmitere pe cale aeriană (*engl., airborne infection isolation room, AIIR*), care subîntețe-

*Airway management in the operating room.* In case of suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection patient, anesthetic management must be provided in the environmental circumstances of an airborne infection isolation room (AIIR), which implies a negative pressure regimen [3, 9]. The conversion from the normal operating room to the room with negative pressure is obtained by changing the ventilation regimen of the room (Figure 2) [3]. This is possible based on the architectural parameters of the room and is realized by an agreement with the engineers from the technical department of the medical institution.

General anesthesia in case of a patient suspected or confirmed with COVID-19 infection requires compliance with certain strong recommendations, which aim to minimize the aerosolisation, especially at the induction step of anesthesia, the proper procedures of intubating and extubation the airway [25].

Although at a first glance there seem to be simple and routine things, due to the fact that there were included some new crucial elements that makes the entire procedure slightly different from that we used to do in previous daily practice, the



**Fig. 2** Caracteristicile izolatorului pentru infecții cu transmitere pe cale aeriană.

*Ventilare:* schimbarea aerului trebuie să aibă loc cu un rulaș de cel puțin 12 ori/oră; asigură o bună mixare și direcționare a fluxului, astfel încât aerul proaspăt pătrunde în „zona de lucru” a personalului medical și se drenează din zona apropiată pacientului.

*Presiune negativă:* se generează în cazul în care fluxul de drenare depășește pe cel de suplinire în încăpere, cu condiția de respectare a ermetizării (cu excepția scurgerilor de aer de la nivelul ușii de intrare). Este importantă integritatea conductelor de drenaj și în cazul în care sistemul activează în regim de recirculare, este imperativă instalarea filtrului HEPA (*engl. high efficiency particle absorbing*) la nivelul acestei conducte [3].

**Fig. 2** Characteristics of the isolator for airborne infections.

*Ventilation:* air change must take place at least 12 times / hour; ensures a good mixing and directing of the flow, so that fresh air enters the „work area” of the medical staff and drains from the area close to the patient.

*Negative pressure:* generated if the drainage flow exceeds the supply flow in the room, provided that the sealing is observed (except for air leaks from the entrance door). The integrity of the drainage pipes is important and if the system operates in recirculation mode, it is imperative to install the HEPA (high efficiency particle absorbing) filter at this level [3].

ge un regim presometric negativ [3, 9]. Conversia de la sală de operație obișnuită la sală cu presiune negativă se obține prin modificarea regimului de ventilare a încăperii (Figura 2) [3]. Acest lucru este posibil reieșind din parametrii arhitecturali ale încăperii și se realizează de comun acord cu inginerii din departamentul tehnic ai instituției medicale.

Anestezia generală în cazul pacientului suspect sau confirmat cu infecția COVID-19 impune respectarea anumitor cerințe, care au ca scop minimalizarea aerosolizării, în mod special la etapa de inducție în anestezie, procedura propriu-zisă de protezare a căilor respiratorii și la etapa de detubare [25].

Deși la prima vedere par a fi lucruri simple și de rutină, grație faptului că includ totuși elemente noi, ușor diferite de cele pe care le realizăm în practica de zi cu zi, se încurajează utilizarea de instrumente facilitatoare, precum sunt „Check-list pentru echipamentul necesar managementului căii aeriene la pacientul suspectat sau confirmat cu infecția SARS-CoV-2” (Tabelul 3) sau „Check-list pentru ghidarea etapelor de management al căilor aeriene la pacientul suspectat sau confirmat cu infecția SARS-CoV-2” (Tabelul 4).

Aceste *Check-list*-uri facilitează lucrul direct al medicului antrenat în gestionarea cazului, ghidându-l pas cu pas în acțiuni și cu reducerea semnificativă a ratei eșecurilor, erorilor și non-conformităților în situațiile clinice specifice [9, 29]. Un alt beneficiu oferit de acest *Check-list* este sporirea gradului de confidență și siguranță a medicului specialist, precum și gradului de siguranță perianestezică a pacientului.

În același timp, trebuie să recunoaștem că orice element nou introdus în practica cotidiană, impune organizarea de instruire, inclusiv și prin simulare, în ideea de a spori gradul de confort al medicului practician. În această ordine de idei, este imperativă organizarea sesiunilor de training, în cadrul cărora fiecare membru al echipei parcurge această experiență simulată pentru a căpăta dexteritate.

Înainte de a da start inducției în anestezie, se încurajează discutarea etapelor care urmează a fi parcurse, cu toți membrii echipei care vor fi antrenați în proces. Este obligatorie verificarea corectitudinii aplicării EPP în conformitate cu recomandările existente (de către un coleg care are rol de *coach*), reiterarea riscului de infectare și importanța respectării măsurilor de protecție de către toți colegii din sala de operație. Medicul anesteziolog ar fi să discute cu asistenta anesteziștă și cel de-al doilea medic care îl va asista la această etapă (în cazul în care este disponibil) despre cum se planifică a fi asigurată inducția în anestezie, care medicamente și în ce consecutivitate vor fi administrate, care vor fi setările parametrilor ventilatori în funcție de etapă, care sunt sarcinile fiecărui membru al echipei. Pentru etapa de laringoscopie este recomandată utilizarea tehnicilor de laringoscopie indirectă (videolaringoscopia) [1, 9, 25-30], care oferă respectarea unei distanțe mai mari între medicul anesteziolog și căile respiratorii ale pacientului și, în felul acesta, minimalizează riscurile de contaminare a personalului medical. Se verifică încă o dată aplicarea măsurilor de protecție a circuitului respirator și, eventual, se iau în considerație acoperiri de unică folosință cu scopul de a reduce contaminarea prin picături și contact cu suprafețe (Figura 3B).

Este important de menționat că etapa de inducție și pro-

use of facilitating tools is encouraged, such as “*Check-list for equipment necessary for airway management in patients suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection*” (Table 3) or “*Checklist guidance steps for airway management in patients suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection*” (Table 4).

These cognitive aids (*check-lists*) facilitate the work of the physician involved in case management, guiding him step by step in actions and significantly reduce the rate of failures, errors and non-conformities in specific clinical situations [9, 29]. Another benefit of check-lists is increasing the degree of confidence and safety of the medical specialist, as well as the degree of perianesthetic safety of the patient.

At the same time, we must recognize that any new element introduced in daily practice requires the organization of training, including simulation, in order to increase the comfort of the medical practitioner. In this context, it is imperative to organize training sessions in which each member of the team goes through the simulated medical experience to gain dexterity.

Before starting the induction in anesthesia, it is encouraged to discuss the steps to be done, with all team members who will be involved in the process. It is mandatory to verify the correctness of PPE application in accordance with the existing recommendations (by a colleague acting as a “coach”), reiterating the risk of infection and the importance of compliance with protection measures by all colleagues in the operating room. The anesthesiologist should discuss with the anesthesiologist nurse and the second anesthesiologist (if available) the roles: who will assist him at the induction in anesthesia step, which drugs and in what consecutive order will be administered, which will be the settings of the ventilator parameters according to the stage, which are the tasks of each team member. For the laryngoscopy stage, the use of indirect laryngoscopy techniques (videolaryngoscopy) is recommended [1, 9, 25-30], in order to reduce the laryngoscopist’s proximity to the patient’s airway, minimising the risks of doctor contamination. The presence of respiratory circuit protection measures should be checked once again and, where appropriate, single-use physical barriers coatings shall be considered in order to reduce contamination by drops and contact with surfaces (Figure 3B).

It is important to note that the induction in anesthesia step and airway device placement must be provided by the most experienced laryngoscopist [1, 9, 27-29], in an effort to minimize laryngoscopy and apnea time, by this preventing desaturation and reducing the number of endotracheal tube (ETT) placing attempts. At the induction in anesthesia step in the operating room should be present as minimum as possible persons [1,3, 9, 27, 29].

Preoxygenation is ensured with a minimum flow ( $\leq 6$  L/min) of 100% oxygen on the maximum sealed mask, using the Mapleson C (Waters) circuit or the cyclic anesthetic circuit. It is encouraged that during one minute the patient will take 8 deep inspiration, followed by equally deep expirations, either by ventilation in continuous positive airway pressure (CPAP) mode with a pressure support of 10 cm H<sub>2</sub>O and positive end

tezare respiratorie trebuie asigurată de un specialist de înaltă calificare [1, 9, 27-29], argumente fiind: reducerea la maximum al timpului de apnee, prevenind desaturarea și inserarea tubului endotraheal din prima încercare și în timp record de scurt. La etapa de inducție în anestezie în sala de operație trebuie limitat numărul de persoane [1, 3, 9, 27, 29].

Preoxigenarea se asigură cu un flux minimal ( $\leq 6$  L/min) de oxigen 100% pe masca etanșezată maximal, utilizând circuit de tip Mapleson C (Waters) sau circuitul anestezic ciclic. Se încurajează ca timp de un minut pacientul să facă 8 inspirații profunde, urmate de expirații la fel profunde, fie prin ventilația în regim CPAP (*engl., continuous positive airway pressure*) cu un suport de presiune de 10 cm H<sub>2</sub>O și PEEP (*engl., positive end expiratory pressure*) de 5 cm H<sub>2</sub>O timp de 3-5 minute [3, 26, 27].

Deși în practica pediatrică inducția în anestezie este preponderent inhalatorie, aceasta va fi evitată pe timp de pandemie cu SARS-CoV-2 deoarece sporește riscul de expunere la aerosoli. Astfel, pentru copiii cooperanți se va da prioritate inducției intravenoase cu secvență rapidă clasică sau modificată. Totuși, în unele subpopulații pediatrică (de ex., nou născuții, copilul  $\leq 1$  an, copiii cu comorbidități pulmonare severe) inducția cu secvență rapidă ar putea decurge cu hipoxemie periculoasă. În acest grup de pacienți se va aplica o ventilație blândă cu presiune pozitivă cu scopul de a asigura un volum tidal necesar pentru a produce excursii toracice concomitent cu menținerea etanșetății măștii faciale. În cazul în care inducția inhalatorie nu poate fi evitată, se va utiliza o barieră fizică ce constă într-un acoperământ din material plastic transparent așezat peste cotul circuitului anestezic și extremitatea cefalică a pacientului (Figura 3B). Tubul cu balonaș gonflabil este de preferință a fi utilizat, pentru că o oferă o sigilare mai bună a căii aeriene, deși au fost raportate rezultate satisfăcătoare și în studiile care au simulat tusea la pacientul pediatric cu dispozitiv supraglotic. Dispozitivele supraglotice de generația a II-a asigură o sigilare mai bună, comparativ cu cele din generația I [1].

Cu referire la practica anestezică pediatrică, se recomandă evitarea manipulațiilor care ar aduce fața clinicistului sau stetoscopul în preajma pacientului cu scopul de a verifica confirmarea scurgerilor în jurul balonașului tubului endotraheal sau a măștii laringiene. Acest lucru va fi titrat indirect prin prisma parametrilor ventilatori înregistrați (volum tidal la inspir și expir) și cu ajutorul manometrului manual de evaluare a presiunii de umflare a balonașului. Aspirația intraanestezică a secrețiilor din tubul endotraheal se va realiza utilizând circuitul închis [1].

Valabil pentru tot spectrul de vârste, în cazul în care în calitate de analgezic se utilizează Fentanil, administrarea acestuia se va realiza lent (administrare secvențială) în vederea evitării tusei. Cu scop de a reduce necesitatea ventilării pulmonare pe mască facială, este recomandată inducția în secvență rapidă [1, 3, 9, 25-30]. În acest caz, o atenție deosebită se acordă blocului neuro-muscular, cu respectarea timpului de debut al acțiunii, care, odată respectat va preveni tusea în momentul de inserție a tubului endotraheal [27, 29]. Este important ca gradul de dificultate a căilor aeriene să fie evaluat în cadrul eva-

expiratory pressure (PEEP) of 5 cm H<sub>2</sub>O during 3-5 minute [3, 26, 27].

Although in pediatric practice the most commonly used is the inhalation induction of anesthesia, this will be avoided during pandemics with SARS-CoV-2 infection, because it increases the risk of exposure to aerosols. Thus, for cooperating children, priority will be given to intravenous induction with classic or modified rapid sequence. However, in some pediatric subpopulations (e.g., newborns, child  $\leq 1$  year, children with severe pulmonary comorbidities), rapid-sequence induction may result in dangerous hypoxemia. In this group of patients, gentle positive pressure ventilation will be applied in order to ensure a tidal volume necessary to produce thoracic excursions, while maintaining the seal of the facial mask. If inhalation induction cannot be avoided, a transparent plastic barrier around the anesthesia elbow and the patient's cephalic extremity might be used to minimize extensive contamination of the operating room (Figure 3B). Cuffed ETT is the ideal device to secure the airway in children with COVID-19, because it provides better airway sealing, although satisfactory results have been reported in studies that simulated cough in the pediatric patient with supraglottic device (SGA). Second-generation SGA devices have higher leak pressures than first-generation masks and should be considered [1].

Regarding pediatric anesthesia, it is recommended avoiding techniques that bring the clinician's face or stethoscope near the patient to verify leak pressures for ETT and SGA. Clinicians can use the ventilator's measurements of expired and inspired tidal volume and handheld manometers to titrate cuff inflation. Open suctioning may create aerosols, and an in-line closed suction system is preferred [1].

For the whole age spectrum, if Fentanil is used as an analgesic, its administration will be slow (sequential administration) in order to avoid coughing. In an attempt to reduce the need for lung ventilation on the face mask, rapid sequence induction is recommended [1, 3, 9, 25-30]. In this case, a special attention is paid to the neuromuscular block, waiting for the onset of action, which, once respected will prevent coughing at the time of insertion of the ETT [27, 29]. Another point to consider is the degree of airway difficulty assessment. In the presence of certain predictors of difficult airway, the "difficult airway management" trolley will be prepared in advance [1, 30]. Manual ventilation on the face mask of the patient is not recommended until the ETT is inserted and sealed into the airways, unless the patient desaturates or there are difficulties to intubate trachea. In these cases the ventilation of the patient is ensured by means of the facial mask, which, for a maximum sealing, is maintained with 2 hands – in the "VE-grip" position of the hands (Figure 3A), in the same time the second colleague is ventilating manually, using small fresh gas flows and tidal volumes [30]. When the doctor proceeds to tracheal intubation, the anesthesia machine will be switched to the "stand-by" mode, and the fresh gas flows will be closed. The anesthesia machine is restarted with resumption of positive pressure ventilation only after the ETT cuff inflation, thus sealing the airways. The ETT is secured by adhesive tapes. Tra-

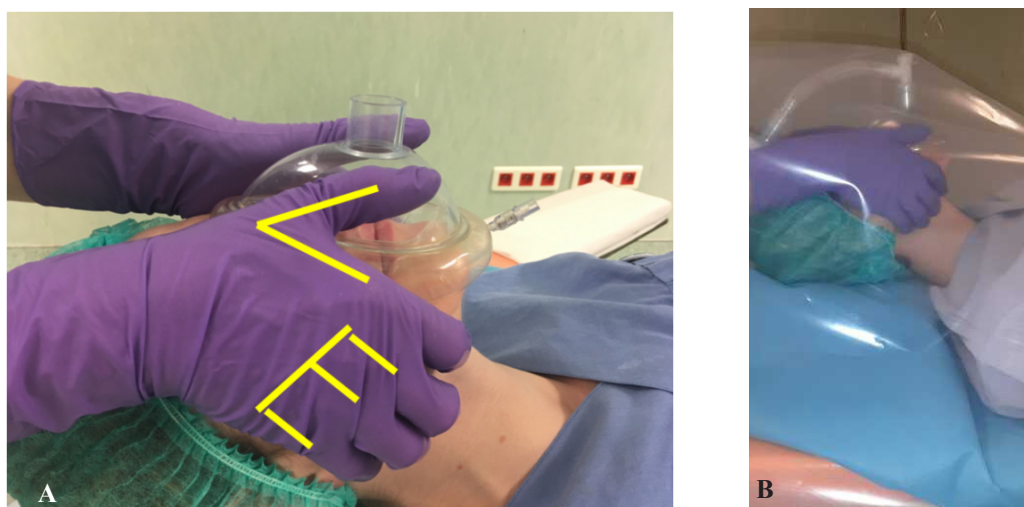
luării preoperatorii, iar în cazul prezenței anumitor criterii de predicție, din timp va fi pregătit *trolley*-ul de „management al căilor aeriene dificile” [1, 30]. Nu este recomandată ventilarea manuală pe mască facială până la inserția tubului orotraheal în căile respiratorii, cu excepția cazurilor în care pacientul desaturează sau în cazul imposibilității de a intuba. În aceste cazuri ventilația pacientului se asigură prin intermediul măștii faciale, care, pentru o maximă etanșezare se menține cu 2 mâini – în poziția „*VE-grip*” a mâinilor (Figura 3A), cel de-al doilea coleg ventilând la balon, folosind fluxuri mici și volume curente mici [30]. În momentul în care se recurge la intubarea traheală propriu-zisă, mașina de anestezie se va trece la regimul „*stand-by*”, iar fluxurile de gaze se vor închide. Repornirea mașinii de anestezie cu reluarea ventilării cu presiune pozitivă se inițiază doar în momentul când balonașul tubului orotraheal a fost gonflat, ermetizând în felul acesta căile aeriene. Tubul orotraheal se securizează prin intermediul benzilor adezive. Corectitudinea inserției tubului orotraheal se apreciază prin curba CO<sub>2</sub> la expir, presiunile de vârf în căile respiratorii, excursiile simetrice ale ambilor hemitoraci [25, 29]. Din moment ce căile aeriene au fost securizate, se recomandă înlăturarea primei perechi de mănuși și igienizarea mâinilor [27, 30].

Deși principiile de management ale căii aeriene pediatrice sunt în mare parte similare cu cele ale adultului, totuși vom puncta câteva diferențe: atenția sporită la extubare, copiii fiind mai susceptibili riscului de laringospasm și necesității de a reintuba traheea, precauții duble asupra riscului de dislocare și adâncimii plasării tubului endotraheal, asigurarea că managementul căii aeriene pediatrice este realizat de către un medic ATI pediatru, în pofida faptului că la moment ducem lipsă de personal medical pe mai multe nivele. Echipa chirurgicală va intra în sala de operație numai după finalizarea intubării și nu înainte ca aerul încăperii să se fi schimbat între 3 și 5 ori [1, 9, 31].

cheal intubation should be confirmed with capnography, the peak pressures in the airways and visual observation of bilateral chest rise [25, 29]. Since the airways have been secured, it is recommended to remove the first pair of gloves and perform hand hygiene [27, 30]. Although the principles of pediatric airway management are largely similar to those of adults, we will point out some differences: increased attention to extubation, children being more susceptible to the risk of laryngospasm and the need to re-intubate the trachea, double precautions on the risk of dislocation and the depth of ETT insertion. Despite the fact that we currently lack medical staff on several levels, is imperative to ensure that pediatric airway management is performed by a pediatric anesthesiologist. Finally, the surgical team will enter into the operating room only after the intubation is complete and not before the room air has changed between 3 and 5 times [1, 9, 31].

During the surgery, disconnections from the ventilator are not recommended, and in clinical cases where they are required by the situation (e.g., checking the position of ETT), the conditions mentioned above should be respected: disconnection from the ventilator is allowed only after the anesthesia machine is switched to “Stand-by” mode and the ETT is clamped and disconnected at the point of the circuit after the antiviral filter. In case of need for tracheobronchial suction, it is recommended to use closed circuit suction systems. Positive pressure ventilation is performed using “lung-protective” ventilation (tidal volumes of 5-6 ml/kg, plateau pressure within the breathing circuit <30 cm H<sub>2</sub>O, minute volume being adjusted by means of increasing respiratory rate).

As far as possible, post-anesthetic recovery is recommended to be ensured in the operating room conditions. If the patient requires transfer to the intensive care unit, it is important to keep the respiratory circuit closed during the in-hos-



**Fig. 3** A. Poziția „*VE-grip*” a mâinilor pentru o etanșezare maximală a măștii faciale; B. Barieră fizică din material plastic transparent așezat peste cotul circuitului anestezic și extremitatea cefalică a pacientului (din arhiva personală a conf. univ. Svetlana Plămădeală).

**Fig. 3** A. The „*VE-grip*” position of the hands for maximum sealing of the face mask; B. Physical barrier made of transparent plastic placed over the elbow of the anesthetic circuit and the cephalic extremity of the patient (from the personal archive of Svetlana Plămădeală, PhD, associate professor).

Pe durata intervenției chirurgicale nu se recomandă deconectările de la ventilator, iar cazurile clinice în care acestea sunt impuse de situație (verificarea poziției tubului), se respectă condițiile expuse anterior: deconectarea de la ventilator se face doar după ce mașina de anestezie este plasată în regim „stand-by”, tubul orotraheal se clampează și deconectarea se realizează în punctul circuitului aflat după filtrul antiviral. În cazul necesității de sanare traheo-bronșică, se recomandă utilizarea sistemelor de sanare cu circuit închis. Ventilarea cu presiune pozitivă se asigură în regim de ventilare protectivă (volum curent de 5-6 ml/kg, presiuni plato în contur <30 cm H<sub>2</sub>O, minut volumul fiind modelat prin creșterea frecvenței respiratorii).

În măsura în care acest lucru este posibil, recuperarea postanestezică se recomandă a fi asigurată în condițiile sălii de operații. În cazul în care pacientul necesită transfer în salonul de terapie intensivă, este importantă menținerea închisă a circuitului ventilator pe durata transferului intraspitalicesc, cu limitarea maximală a deconectărilor [1, 27-30]. Detubarea pacientului este unul din momentele cheie ale acestei etape. Printre medicamentele care ar putea reduce la minim tusea sunt dexmedetomidina, lidocaina și opioizii [30]. Și pentru pacientul pediatric se vor utiliza tehnici (anestezia totală intravenoasă sau dexmedetomidina) care oferă condiții de extubare în „sedare profundă” pentru a minimaliza tusea și reactivitatea copilului la tubul de intubare. De asemenea, se recomandă minimalizarea numărului de persoane prezente în încăperea în timpul detubării pacientului. Se va acorda timpul necesar curățării, dezinfectării și aerisirii sălii de operație între intervenții [1].

### **Etapa postanestezică**

**Controlul infecției.** Riscul înalt de contaminare cu infecția SARS-CoV-2 a personalului medical și auxiliar al serviciului ATI persistă și în perioada postoperatorie [1, 3, 32]. De aceea, sistemul de supraveghere și control al infecțiilor instituit va urmări inclusiv și fluxurile funcționale intraspitalicești [33]. Astfel, urmează să fie păstrat un grad înalt de suspiciune cu referire la pacienții testați negativ la infecția COVID-19 în preoperator. Acești pacienți vor fi supravegheați în perioada postoperatorie (t°C corpului, hemoleucograma, proteina-C-reactivă), deoarece în perioada imediat preoperatorie ar fi putut fi în perioada de incubare sau, ar fi putut să se contamineze în perioada perioperatorie [34].

În perioada postoperatorie personalul medical va respecta cu strictețe aceleași rigori față de utilizarea EPP, în conformitate cu zonele de risc de contaminare. Corectitudinea îmbrăcării, dar mai ales a dezbrăcării EPP, constituie elemente esențiale în controlul răspândirii infecției COVID-19. După cum a fost menționat anterior, EPP vor fi utilizate în conformitate cu un check-list instituțional, iar procesul de punere și scoatere a echipamentului va fi supravegheat de către o persoană terță (cu rol de „coach”) pentru a confirma corectitudinea utilizării acestuia [9, 35, 36].

**Transferul pacienților.** Maximal posibil, va fi evitat transferul/ tranzitul pacientului confirmat sau suspect cu infecția COVID-19 prin sala de trezire postanestezică, acolo unde

se va realiza transferul în sala de recuperare postanestezică, cu un număr minim de personal medical și auxiliar, cu un număr minim de conexiuni [1, 27-30]. Extubarea de la trachea este unul din momentele cheie ale acestei etape. Medicamente care ar putea reduce tusea includ dexmedetomidina, lidocaina și opioizii [30]. Pediatric anestezistul ar trebui să considere „deep extubation” folosind tehnici care să minimizeze tusea și bușcașul în timpul emergenței, cum ar fi anestezia intravenoasă totală sau dexmedetomidina. Totuși, pacienții ar putea tuse în timpul emergenței și recuperării. Barierile protective pot fi utile în toate etapele de îngrijire, iar WHO recomandă utilizarea acestora pentru a reduce dispersia virală. De asemenea, se recomandă să se minimizeze numărul de HCWs prezenți în timpul extubării pacientului. Timpul necesar pentru curățarea și filtrarea aerului din sala de operație trebuie să fie permisibil în timpul intervenției chirurgicale [1].

### **Postanesthesia management**

**Infection control.** The high risk of contamination with SARS-CoV-2 virus for medical and auxiliary staff of the Anaesthesia and Intensive Care Unit persists in the postoperative period [1, 3, 32]. Therefore, the established infection control and surveillance system will monitor in hospital functional pathways. [33]. Thus, a high degree of suspicion should be maintained for patients tested negative for COVID-19 infection in the preoperative period. These patients should be monitored in the postoperative period (body t°C, complete blood count, C-reactive protein), because in the immediate preoperative period they could be in the incubation period, or they could have been contaminated in the perioperative period [34].

In postoperative period, medical staff will strictly follow the same rules related to the use of PPE, in accordance with the risk of contamination areas. The adequate donning and doffing techniques of PPE are essential elements in controlling the spread of COVID-19 infection. As it was mentioned above, PPE will be used in accordance with an institutional check-list, and the process of donning and doffing should be supervised by a third party (acting as a “coach”) to confirm the correct use of the equipment [9, 35, 36].

**Patient transfer.** Whenever it is possible COVID-19 confirmed or suspected patient should not be transferred or transit through postanesthesia recovery unit, where this unit exists [1, 3]. After extubation, the patient can be monitored for 20-30 minutes in the operating room [32]. If COVID-19 confirmed or suspected patient does not meet the criteria for admission to the intensive care unit (ASA score, surgical APGAR score, P-POSSUM score, SORT score, NEWS score etc.), he will be transferred directly to the surgical ward [30]. During the transfer, the medical staff will wear PPE corresponding to contamination zone 2 [35]. At the same time, the patient will wear a face mask, being covered with an uncontaminated surgical drape [1, 3].

A paediatric patient can be ventilated with a bag-valve during the transfer from OR to ICU, if a portable ventilator is not available. An antiviral filter will be attached between the tracheal tube and bag valve, at the cost of increasing dead space. The need for sedation and muscle relaxation will also be judiciously considered in order to avoid coughing and reaction to

această unitate există [1, 3]. După extubare, pacientul poate fi supravegheat timp de 20-30 minute în sala de operație [32]. Dacă pacientul suspect sau confirmat pozitiv COVID-19 nu întrunește criteriile de internare în unitatea de terapie intensivă (scor ASA, scor APGAR chirurgical, scor P-POSSUM, scor SORT, scor NEWS etc.), acesta va fi transferat direct pe secția de profil [30]. Pe durata transferului, personalul medical va purta EPP corespunzătoare zonei 2 de contaminare [35]. Totodată, pacientul va purta mască facială, fiind acoperit cu un câmp chirurgical necontaminat [1, 3].

În lipsa unui ventilator portabil, în cazul pacientului pediatric intubat orotraheal și care necesită a fi transferat din sala de operație pe terapie intensivă, se va atașa un filtru antiviral între tubul de intubare și balonul de ventilare, toate acestea cu prețul mării spațiului mort. De asemenea, se va reevalua judicios necesitatea de sedare și miorelaxare, cu scopul de a evita tusea și reacția la tubul endotraheal în timpul transportării [1].

**Terapia cu oxigen.** Este foarte probabil că pacientul confirmat COVID-19 va necesita oxigenoterapie în postoperator. În contextul prevenirii răspândirii virusului SARS-CoV-2 prin aerosoli, oxigenoterapia de rutină va fi evitată. Decizia cu privire la inițierea oxigenoterapiei va fi una individualizată, luându-se în considerație raportul risc-beneficiu. Dacă se va recurge la administrarea oxigenului, acesta trebuie să fie uscat, cu flux minimal posibil, pentru a evita răspândirea virusului [38]. Oxigenoterapia se va iniția prin canulă nazală (CN) cu debitul inițial de 5 L/min, iar pacientul va purta mască. Ulterior, debitul va fi titrat pentru a obține  $SpO_2$  țintă 92-96%. Dacă un pacient necesită oxigen pe CN >6 L/min, se va monitoriza vigilent [39]. În caz de eșec al oxigenoterapiei convenționale la pacientul chirurgical suspect sau confirmat COVID-19, se vor evalua criteriile pentru inițierea oxigeno-terapiei pe canulă nazală cu flux înalt (*engl.*, *high flow nasal canula*, HFNC) sau CPAP/NIPPV [27, 33, 40]. Utilizarea de rutină a HFNC în perioada perioperatorie nu este recomandată [41]. Descrierea detaliată a terapiei cu oxigen la pacientul cu infecția COVID-19 nu face parte din obiectivele acestui articol. Pentru mai multe detalii la acest subiect vă recomandăm să accesați literatura de specialitate.

**Tromboprofilaxia.** Reacția inflamatorie acută indusă de COVID-19 poate afecta coagularea și fibrinoliza prin mai multe mecanisme patogenetice: scăderea nivelului plasmatic al proteinei C și antitrombinei-III, sensibilizarea („up-regulation”) inhibitorului activatorului plasminogen-1. Astfel, pacientul cu infecția COVID-19 prezintă o coagulopatie pro-coagulantă [43]. Patologia și intervenția chirurgicală sporesc riscul fenomenului de tromboză venoasă [43]. În acest context, pacientul chirurgical suspect sau confirmat COVID-19 reprezintă un pacient cu risc crescut de a dezvolta fenomene de tromboză venoasă. Conform Societății Toracice Britanice (*engl.*, *British Thoracic Society*) un regim adecvat de tromboprofilaxie la pacientul suspect sau confirmat COVID-19 cu risc înalt de tromboză venoasă ar fi dalteparin 5000 UI la fiecare 12 ore sau enoxaparin 4000 UI la fiecare 12 ore, pentru un pacient de 70 kg cu  $CrCl >30$  ml/min [44]. Lin L. și colegii [45] recomandă 100 UI/kg de heparină cu masă moleculară mică (HMMM) la fi-

the tracheal tube during transport [1].

**Oxygen therapy.** It is very likely that the confirmed COVID-19 patient will require postoperative oxygen therapy. In the context of preventing the spread of the SARS-CoV-2 virus by aerosols, routine oxygen therapy should be avoided. The decision on the initiation of oxygen therapy should be an individualized one, taking into account the risk-benefit ratio. If oxygen therapy cannot be avoided the gas must be dry and keep the minimal acceptable flow to avoid the spread of the virus [38]. Oxygen therapy will be initiated through the nasal cannula (NC) with an initial flow of 5 L/min. Patient will wear a surgical mask. Afterwards the flow rate will be titrated to obtain the target  $SpO_2$  92-96%. Patient will be closely monitored, if he requires more than 6 L of oxygen on NC [39]. In case of failure of conventional oxygen therapy in the COVID-19 suspected or confirmed surgical patient, the initiation of oxygen therapy through high flow nasal cannula (HFNC) or CPAP/NIPPV will be considered [27, 33, 40]. Routine use of HFNC in the perioperative period is not recommended [41]. The detailed description of oxygen therapy in the patient with COVID-19 infection is not the objectives of this article. For more details on this topic we recommend to address dedicated papers.

**Thromboprophylaxis.** The acute inflammatory reaction induced by SARS-CoV-2 virus may affect coagulation and fibrinolysis by several pathogenetic mechanisms: decreased plasma levels of protein C and antithrombin-III, up-regulation of the plasminogen-1 activator inhibitor. Thus, the patient with COVID-19 infection presents a procoagulant coagulopathy [43]. Surgical intervention and surgical pathology increase by default the risk of venous thrombosis [43]. In this context, COVID-19 suspected or confirmed surgical patient is a patient at high risk of developing venous thrombosis. According to the British Thoracic Society, an appropriate thromboprophylaxis regimen in the suspected or confirmed COVID-19 patient at high risk of venous thrombosis would be dalteparin 5000 IU every 12 hours or enoxaparin 4000 IU every 12 hours, for a 70 kg patient with  $CrCl >30$  ml/min [44]. Lin L. and colleagues [45] recommend 100 IU/kg of low molecular weight heparin (LMWH) every 12 hours for 3-5 days in the confirmed COVID-19 patient with an increased risk of venous thrombosis. However, in patients with increased risk of postoperative bleeding or acute kidney injury insufficient renal bleeding, LMWH should be used with caution. In case of haemorrhage, tranexamic acid will be considered early [34, 46].

**Postoperative nausea and vomiting.** Postoperative nausea and vomiting imply an increased potential for aerosol generation. Therefore, this phenomenon must be prevented actively and effectively. It is recommended to implement a multimodal strategy, based on the identification of risk factors (women, non-smokers, history of “motion sickness” and postoperative opioids) [47, 48]. In patients with 0-1 risk factors drug prophylaxis is not recommended. For patients with two or more risk factors, a combination of active substances such as dexamethasone and 5-hydroxytryptamine 3 (5-HT<sub>3</sub>) inhibitors is recommended. In patients with multiple risk fac-

**Tablel 3.** Check-list pentru echipament necesar pentru managementul căii aeriene la pacientul suspectat sau confirmat cu infecția SARS-CoV-2.

ZONA EXTERIOARĂ COVID-19		INTERIOR COVID-19		IEȘIREA DIN ZONA COVID-19
Pregătiți echipa	Pregătiți echipamentul	Echipamentul de protecție personală	Pregătiți pacientul	După instrumentarea căii aeriene și la ieșire
<p><i>Alocați rolurile:</i></p> <input type="checkbox"/> Intubare & leader <input type="checkbox"/> Asistent <input type="checkbox"/> Medicație/monitorizare <input type="checkbox"/> Asistent extern/mobil <p><i>Căi aeriene dificile anticipate?</i></p> <input type="checkbox"/> Nu <input type="checkbox"/> Da, cereți ajutorul unui expert și echipament, discutați planurile: PLAN A: videolaringoscopie – intubare cu secvență rapidă (inclusiv la copii mai mari). PLAN B: laringoscopie directă. PLAN C: ventilare pe mască facială/mască laringiană. PLAN D: cricotiroidotomie. <p><i>Sunt anticipate complicații?</i></p> <input type="checkbox"/> Nu <input type="checkbox"/> Da, discutați tactica Identificați pe cine ați putea chema urgent. Trebuie anunțat din timp? <input type="checkbox"/> Nu <input type="checkbox"/> Da	Vârsta____Masa____ Alergii <input type="checkbox"/> Nu <input type="checkbox"/> Da <p><i>Calea aeriană:</i></p> <input type="checkbox"/> Măști <input type="checkbox"/> Pipe Guedel <input type="checkbox"/> filtre HME ×2 <input type="checkbox"/> Tub cu balonaș (+/- diametru) <input type="checkbox"/> Seringi, emplastru <input type="checkbox"/> Lubrifiant medical <input type="checkbox"/> Videolaringoscop <input type="checkbox"/> Laringoscop direct <input type="checkbox"/> LMA, bujii, stilet, lame alternative <input type="checkbox"/> Cub transparent pentru intubare <input type="checkbox"/> Dispozitiv clampare tub <input type="checkbox"/> Aspirator <input type="checkbox"/> Circuit <input type="checkbox"/> Sondă nazogastrică <input type="checkbox"/> Mască cu oxigen <input type="checkbox"/> Saci pentru deșeuri medicale ×2 <input type="checkbox"/> Ventilator pentru transfer <input type="checkbox"/> Troleu acces intravenos & Medicație <input type="checkbox"/> Agent de inducție/ analgezic <input type="checkbox"/> Miorelaxant <input type="checkbox"/> Resuscitare: adrenalină, atropină, fenilefrină <input type="checkbox"/> Menținerea sedării <input type="checkbox"/> Catetere i.v.	Este VPP: pune EPP înainte de a intra în anticameră. Fără VPP: pune EPP înainte de a intra la pacient. <p><i>Îmbrăcarea EPP:</i></p> <input type="checkbox"/> prezența unui observator <input type="checkbox"/> listă de verificare <input type="checkbox"/> verificare finală față & spate înainte de intrare în zona COVID-19 <p><i>Secvențialitatea îmbrăcării EPP:</i></p> <input type="checkbox"/> igiena mânilor <input type="checkbox"/> halat chirurgical <input type="checkbox"/> mască FFP3 <input type="checkbox"/> ecran facial complet/vizieră <input type="checkbox"/> mănuși ×2 Asigurați-vă că mănușile sunt trase deasupra mânelor halatului chirurgical	<p><i>Atașează monitoringul:</i></p> <input type="checkbox"/> ECG <input type="checkbox"/> TA neinvaziv (ciclu: 1 min) <input type="checkbox"/> SpO <sub>2</sub> (audio) <input type="checkbox"/> Capnografie <input type="checkbox"/> Confirmă accesul intravenos <input type="checkbox"/> Aspiră din tubul nazogastric <input type="checkbox"/> Preoxigenează <input type="checkbox"/> Optimizează poziția (pernă/sul sub umeri) <input type="checkbox"/> Gata pentru procedură?	<p><i>Management căi aeriene:</i></p> <input type="checkbox"/> Umflarea balonașului înainte de a ventila <input type="checkbox"/> Verifică unda ETCO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> Evită deconectările inutile <input type="checkbox"/> În caz de deconectare: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ poartă EPP</li> <li>▪ pune ventilatorul în „stand-by”</li> <li>▪ clampează tubul endotraheal</li> <li>▪ deconectează după HME</li> </ul> <p><i>Altele:</i></p> <input type="checkbox"/> Eliminați cu grijă echipamentul de uz unic <input type="checkbox"/> Decontaminați echipamentul reutilizabil <p><i>Scoateti EPP:</i></p> <input type="checkbox"/> Sub supravegherea unui coleg <input type="checkbox"/> Utilizează lista de verificare <input type="checkbox"/> Dezbrăcați echipamentul fără grabă și cu meticulozitate <input type="checkbox"/> Spălați-vă pe mâini <input type="checkbox"/> Asigurați-vă că au fost suplinite pachetele cu necesar pentru intubare COVID-19 și EPP

Notă: EPP – echipament de protecție personală; VPP – încăpere ventilată cu presiune pozitivă.

ecare 12 ore, pe o durată de 3-5 zile la pacientul COVID-19 confirmat, cu risc crescut de tromboză venoasă. Totuși, la pacienții cu risc sporit de hemoragie postoperatorie sau insuficiență renală, HMMM se va administra cu precauție. În caz de hemoragie se va considera utilizarea precoce de acid tranexamic [34, 46].

**Greața și voma postoperatorie.** Greața și voma postoperatorie implică un potențial sporit de generare a aerosolilor. Prin urmare, acest fenomen trebuie prevenit în mod eficient și activ. Este recomandată implementarea strategiei multimodale, bazată pe identificarea factorilor de risc (femei, nefumători, istoric de „rău de mișcare” și utilizarea postoperatorie a opioidelor) [47, 48]. Pentru pacienții care prezintă 0-1 factori de risc profilaxia medicamentoasă nu este recomandată. Pentru cei cu doi sau mai mulți factori de risc, se recomandă utilizarea a unei combinații de substanțe active cum ar fi dexametazona și inhibitorii 5-hidroxitriptaminei 3 (5-HT3). Utilizarea medicamentelor opioide ar trebui restricționată la pacienții cu risc crescut pentru greață și voma postoperatorie.

**Analgezia postoperatorie.** Analgezia postoperatorie inadecvată ar putea duce la o evoluție postoperatorie trenantă a pacientului, determinată de apariția complicațiilor cardiovasculare, pulmonare, renale etc [49, 50]. Pacientul suspect sau confirmat cu infecția COVID-19 și care din start prezintă

tors for postoperative nausea and vomiting development the use of opioid drugs should be limited and/ or discouraged.

**Postoperative analgesia.** Inadequate postoperative analgesia will have a negative impact on postoperative recovery of the patient, generating of cardiovascular, pulmonary and renal complications etc [49, 50]. The COVID-19 suspected or confirmation patient by default has a decreased pulmonary function. Due to this he is particularly susceptible for the development of perioperative respiratory complications. In this way an adequate pain management should be an imperative of the patient care. There are diverse options for postoperative analgesia. It is important to mention that pain management should be multimodal, pre-emptive and should be based on repeated pain intensity assessment [50]. For postoperative analgesia can be used neuro-axial blocks, peripheral blocks, wound infiltration with local anesthetics, combination systemic drugs (opioids, paracetamol, NSAIDs). COVID 19 patient might have organ dysfunctions like liver failure and/or acute kidney injury, as well as coagulation disorders indications and contraindication for non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) should be assessed with caution. Due to decreased lung function in COVID-19 patients



**Table 3.** Check-list for equipment necessary for airway management in patients suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection.

OUTSIDE OF COVID-19 ROOM			INSIDE COVID-19 ROOM	AFTER LEAVING COVID-19 ROOM
Prepare Team	Prepare equipment	PPE	Prepare the patient	Post-procedure
<i>Allocate roles:</i> <input type="checkbox"/> intubator & team leader <input type="checkbox"/> assistant <input type="checkbox"/> drugs/monitor <input type="checkbox"/> runner (outside) <i>Suspected difficulty airway?</i> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes, get expert help and equipment, discuss plans: PLAN A: videolaryngoscopy – consider rapid sequence induction (even in older children). PLAN B: direct laryngoscopy. PLAN C: face mask ventilation/LMA. PLAN D: cricothyrotomy. <i>Are complications anticipated?</i> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes, discuss management Identify who to contact in an emergency, do they need to be pre-warned? <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes	Age_____ Weight_____ Allergies <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Yes Airways: <input type="checkbox"/> Mask(s) <input type="checkbox"/> Guedel airway(s) <input type="checkbox"/> HME ×2 <input type="checkbox"/> Cuffed ETT (+/- sizes) <input type="checkbox"/> Syringe, tape <input type="checkbox"/> Lubricant <input type="checkbox"/> Videolaryngoscope <input type="checkbox"/> Laryngoscope <input type="checkbox"/> LMA, bougie, stylet, alternative blade <input type="checkbox"/> Transparent plastic barrier around the anesthesia elbow and the patient's cephalic extremity <input type="checkbox"/> Clamp <input type="checkbox"/> In-line suction <input type="checkbox"/> NGT <input type="checkbox"/> Hudson mask <input type="checkbox"/> Clinical waste bags ×2 <input type="checkbox"/> Transfer ventilator (from PICU) <input type="checkbox"/> IV access tray & drugs <input type="checkbox"/> Induction agent/analgesic <input type="checkbox"/> Muscle relaxant <input type="checkbox"/> Resuscitation (adrenaline, atropine, phenylephrine) <input type="checkbox"/> Maintenance of sedation <input type="checkbox"/> IV peripheral venous catheters	PPVL: put on PPE before entering the ante-room. Not PPVL: put on before entering patient's room. <i>Donning PPE:</i> <input type="checkbox"/> observed by buddy <input type="checkbox"/> check-list <input type="checkbox"/> final front & back check before entering the room <i>Sequence for putting on PPE:</i> <input type="checkbox"/> perform hand hygiene <input type="checkbox"/> surgical gown <input type="checkbox"/> FFP3 mask <input type="checkbox"/> full face visor <input type="checkbox"/> gloves ×2 Ensure cuffs are over the top of gown cuffs.	<i>Apply monitoring:</i> <input type="checkbox"/> ECG <input type="checkbox"/> NIBP (1 min cycle) <input type="checkbox"/> SpO <sub>2</sub> (audio) <input type="checkbox"/> Capnography <input type="checkbox"/> Confirm i/v access <input type="checkbox"/> Aspirate NGT <input type="checkbox"/> Pre-oxygenate <input type="checkbox"/> Optimize position (pillow/shoulder roll) <input type="checkbox"/> Ready to proceed?	<i>Airway management:</i> <input type="checkbox"/> Cuff inflation prior to ventilation <input type="checkbox"/> Check waveform ETCO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> Avoid unnecessary disconnections <input type="checkbox"/> If disconnecting: ▪ wear PPE ▪ "stand-by" ventilator ▪ clamp ETT ▪ disconnect after HME <i>Other:</i> <input type="checkbox"/> Careful equipment disposal <input type="checkbox"/> Decontaminate reusables <i>Remove PPE:</i> <input type="checkbox"/> Observed by a colleague <input type="checkbox"/> Use check-list <input type="checkbox"/> Meticulous disposal <input type="checkbox"/> Wash hands <input type="checkbox"/> Ensure PPE & COVID intubation bags re-stocked

Note: PPE – personal protection equipment; NGT – nasogastric tube; PPVL – positive pressure ventilated lobby; ETT – endotracheal tube.

o afectare a funcției pulmonare este deosebit de susceptibil la apariția complicațiilor respiratorii perioperatorii. În această ordine de idei, tratamentul adecvat al durerii devine un imperativ. Opțiunile de analgezie postoperatorie sunt diverse. Este important ca programul de analgezie să fie unul multimodal, preemptiv și să se axeze pe evaluarea repetată a intensității durerii [50]. Pentru analgezia postoperatorie pot fi aplicate blocuri neuro-axiale, blocuri periferice, infiltrarea cu anestezic local a plăgii, medicație sistemică (opioide, paracetamol, AINS). Deoarece pacienții cu COVID-19 pot avea instalate disfuncții de organ cum sunt insuficiență hepatică și/sau renală, precum și disfuncții de coagulare, contraindicațiile și indicațiile medicamentelor antiinflamatoare nesteroidiene (AINS) trebuie evaluate cu prudență. Având în vedere funcția pulmonară diminuată la pacienții cu COVID-19, doza de opioide trebuie ajustată pentru a evita aprofundarea depresiei respiratorii sau a retenției de bioxid de carbon. Îngrijorările legate de administrarea AINS la pacienții cu infecția COVID-19 nu au fost confirmate [51, 52]. Cu toate acestea, utilizarea AINS trebuie să fie judicioasă [33].

*Anestezia și analgezia obstetricală.* Va fi considerată instalarea precoce a cateterului epidural cu scop de analgezie și evitarea anesteziei generale în caz de cezariană urgentă [3,

the dose of opioids should be adjusted to avoid worsening respiratory depression or increases of carbon dioxide retention. Concerns about NSAID administration in COVID-19 patients have not been proved [51, 52]. However, usage NSAIDs must be judicious [33].

*Obstetric anaesthesia and analgesia.* Early installation of the epidural catheter for analgesia and avoidance of general anaesthesia in case of emergency Caesarean section will be considered [3, 53]. Epidural analgesia/anaesthesia is safe in COVID-19 parturient and should be the technique of choice [53, 56]. Overall, regional anaesthesia/analgesia is considered safe in patients with COVID-19 [54]. In COVID-19 parturient general anaesthesia is associated with increased risks of complications. It should be avoided whenever it is possible. In particular cases when general anaesthesia cannot be avoided the safety requirements for intubation/extubation of COVID-19 patients should be respected. Requirements regarding the use of PPE will be strictly followed in labour units and operating rooms [55].

Consensus recommendations expressed in this article are summarized in Check-lists that are intended to provide support and guidance in airway management in case of SARS-

**Tabelul 4.** Check-list pentru ghidarea etapelor de management al căilor aeriene la pacientul suspectat sau confirmat cu infecția SARS-CoV-2.

1. Responsabilul de echipă/leaderul: cel cu cea mai mare experiență de a intuba. PLAN A: videolaringoscopie, intubare cu secvență rapidă (inclusiv, la copii mai mari). PLAN B: laringoscopie directă. PLAN C: ventilare pe mască facială/mască laringiană. PLAN D: cricotiroidotomie.	Pregătirea medicației: <i>Tava 1:</i> Fentanil, Ketamină, Propofol, Midazolam, Tracrium, Succinilcolină. <i>Tava 2:</i> Atropină, Fenilefrină, Adrenalină <i>Tava 3:</i> garou, catetere i/v, em-plastru.	Pregătire echipament intubare: ▪ măști. ▪ pipe Guedel. ▪ filtre HME ×2, aspirator. ▪ tuburi endotraheale cu balonaș (dimensiuni +/-). ▪ seringă, lubrifiant medical. ▪ videolaringoscop și laringoscop clasic. ▪ măști laringiene, bujii, stilete, lame. ▪ cub protector transparent din plastic. ▪ instrument de clampare a tubului endotraheal, emplastru, sondă nazogastrică, mască facială. ▪ saci pentru deșeuri medicale ×2. ▪ ventilator pentru transfer (din sala de operație).	Responsabilul de echipă verifică prezența tuturor seturilor, ia legătura și asigură comunicarea cu blocul non-COVID-19.
2. Îmbrăcați echipamentul de protecție personală (EPP) + a doua pereche de		mănuși și intrați în încăperea COVID-19.	Rămâne afară, nu intră.
3. Optimizați poziționarea pacientului (sul sub omoplați, tetieră/pernă sub cap).	Pacientul este cu mască facială. Confirmă accesul i.v. Verifică ventilatorul și setează parametrii.	Plasați cubul protector. Cuplați monitoringul: ECG, TA neinvazivă, SpO <sub>2</sub> , ETCO <sub>2</sub> . Verificați funcționalitatea aspiratorului. (!) NU utilizați aspiratorul portabil.	Responsabilul de echipă: ▪ face legătura cu medicul ATI 2. ▪ aduce un set adițional necesar. ▪ asigură comunicarea cu restul spitalului.
4. Preoxigenare: Circuit închis pentru toate vârstele.	Fentanil 1-2 μg/kg. Ketamină 1-2 mg/kg sau Propofol 2-4 mg/kg sau Midazolam 0,1-0,2 mg/kg copii, adult 0,5-5,0 mg. Succinilcolină 1,0-1,5 mg/kg sau Tracrium 0,3-0,6 mg/kg.		▪ acordă asistență în securitatea echipei, îmbăcarea și dezbrăcarea EPP.
5. ! Pacientul NU se ventilează. Ventilați doar dacă nu puteți asigura intubarea cu secvență rapidă. Tehnica „2 mâni – 2 persoane”, etanșezare maximă, minimizați fluxul de gaz, volumele respiratorii și PEEP-ul.			▪ asigură suplینirea stocurilor de EPP și seturi pentru intubare-COVID-19, dar și schimbarea pungilor pentru colectarea EPP sau echipamentului intubării COVID-19.
6. Intubați cu videolaringoscopul.	Atașați filtrul antiviral la capătul tubului de intubare.	Umflați imediat balonașul tubului de intubare (fără a confirma „leak-ul” în pediatrie).	
7. ! Nu porniți ventilatorul înainte de umflarea balonașului tubului. Verificați prezența filtrului antiviral. Conectați ventilatorul.	Confirmați poziția tubului endotraheal: ETCO <sub>2</sub> , excursiile toracice etc. Conectați în circuit închis aspiratorul.	Stocați în siguranță tot echipamentul de unică folosință utilizat (masca facială, pipa Guedel, bujiul etc.).	
8. După instrumentarea căii aeriene, scoateți a doua pereche de mănuși.			
9. Când este necesară deconectarea: îmbrăcarea EPP, setați ventilatorul în „stand by”, clampați tubul endotraheal (verificați când a fost ultima dată administrat miorelaxantul), deconectați după filtrul antiviral.	Terapie Intensivă: porniți seringă automat cu sedativ. Sala de operație: porniți anestezicul volatil.	Decontaminați echipamentul reutilizabil.	
10. Pe terapie intensivă: scoateți atent EPP (fiind observat de către un coleg, utilizați listele de verificare, stocați cu grijă echipamentul contaminat, spălați-vă pe mâini). Dacă sunteți implicat în transferul pacientului, schimbați complet EPP.			

53]. Analgezia / anestezia epidurală este considerată tehnica de elecție pentru pacienții cu infecția COVID-19 [53, 56]. Anestezia / analgezia regională este considerată sigură la pacienții cu COVID-19 [54]. Anestezia generală este asociată cu riscuri net sporite în populația obstetricală suspectă sau confirmată cu COVID-19. Dacă anestezia generală nu poate fi evitată, în pofida condițiilor clinice particulare, anestezia generală va fi practică cu respectarea cerințelor față de intubarea / extubarea pacienților suspecti sau confirmați cu infecția SARS-CoV-2. În sala de naștere și operații cezariene vor fi respectate cu strictețe cerințele cu privire la utilizarea EPP [55].

Recomandările de consens ale experților sintetizate în acest articol au fost organizate în „check-list”-uri succinte pentru a servi drept ghid în managementul căilor aeriene al pacienților suspectați sau confirmați cu infecția SARS-CoV-2. Acestea sunt disponibile spre a fi imprimare, laminate și plasate la vedere (Tabelele 3 și 4).

CoV-2 suspected or confirmed. The Check-lists are available to be printed, implemented and used (Tables 3 and 4).

## Conclusion

Anesthesiology and Intensive Care are specialities at a high risk of SARS-CoV-2 infection exposure. Main risk factors are related to airway management and represent exposure to aerosol-generating procedures. In order to prevent the transmission of pandemic infection among the HCWs of the operating room and intensive care, clinical practice recommendations of airway management in patients suspected or confirmed with SARS-CoV-2 has been developed, which explores the particularities of general and locoregional anesthetic techniques and covers the entire age spectrum of the surgical population which benefits from anesthesia. Further studies are needed to assess the impact of implementing of SARS-CoV-2 transmission prevention measures on the reduc-

**Table 5.** Check-list guidance steps for airway management in patients suspected or confirmed with SARS-CoV-2 infection.

1.	<p><i>Leads team brief:</i> Most experienced intubator. PLAN A: videolaryngoscopy (consider rapid sequence induction in older children). PLAN B: direct laryngoscopy. PLAN C: face mask ventilation/LMA. PLAN D: front of neck access.</p>	<p><i>Prepare drugs:</i> Tray 1: Fentanyl, Ketamine, Propofol, Midazolam, Atracurium, Succinylcholine. Tray 2: Atropine, Phenylephrine, Adrenaline. Tray 3: peripheral venous catheters, tourniquet, adhesive bands.</p>	<p><i>Prepare airway equipment:</i> ▪ mask(s). ▪ Guedel airway(s). ▪ HME ×2, in-line suction. ▪ cuffed ETT (+/- sizes). ▪ syringe, lubricant. ▪ McGrath videolaryngoscope. ▪ laryngoscope. ▪ laryngeal mask airway, bougie, stylet, alt. blade. ▪ transparent plastic barrier around the anesthesia elbow and the patient's cephalic extremity. ▪ clamp, tapes, NGT, Hudson mask. ▪ clinical waste bags 2 ▪ If intubating on the ward: ▪ T-piece/Water's circuit. ▪ Transfer ventilator (from PICU).</p>	<p><i>Check all kit present and working:</i> maintain outside communication with non-COVID-19 area.</p>
2.	Personal protection equipment (PPE) donning + second pairs of gloves	and enter room COVID-19 zone.	Remain outside.	
3.	Optimize patient position (pillow/shoulder roll).	Patient wears a face mask. Confirm IV access if present. Check and set up ventilator.	Prepare the transparent plastic barrier around the anesthesia elbow and the patient's cephalic extremity. Attach monitoring: ECG, NIBP, SpO <sub>2</sub> , ETCO <sub>2</sub> . Check suction ready. (!) DO NOT use portable suction.	Liaise with Anaesthetist 2: ▪ provide additional kit requested. ▪ provide communication and logistics with the rest of the hospital. ▪ assist with team safety and donning and doffing. ▪ ensure PPE & COVID intubation bags are restocked.
4.	Pre-oxygenate. Theatre: circle circuit for all ages.	Fentanyl 1-2 µg/kg. Ketamine 1-2 mg/kg or Propofol 2-4 mg/kg or Midazolam 0,1-0,2 mg/kg (children), 0,5-5,0 mg (adults). Succinylcholine 1-1,5 mg/kg or Atracurium 0,3-0,6 mg/kg.		
5.	! Ventilate if not suitable for rapid sequence induction: 2-hands 2-person technique, tight seal, minimise O <sub>2</sub> flows / tidal volume / PEEP.			
6.	Intubate: videolaryngoscope.	Attach antiviral filter to the end of the ETT.	Inflate cuff immediately (don't listen for air leak in paediatric patients).	
7.	! DO NOT start ventilation until cuff is inflated. Connect to ventilator as soon as possible. Check for the viral filter presence.	Confirm ETT: ETCO <sub>2</sub> , chest movement. Connect in-line suction.	Dispose all single use equipment safely (face mask, Guedel, bougie etc.).	
8.	Dispose of the second set of gloves after instrumenting airway.			
9.	If disconnection necessary: full PPE, turn off the ventilator in "stand-by", clamp ETT (check paralyzed), disconnect after HME.	Ward: start sedation infusion. Operating room: start volatile agent.	Decontaminate reusable equipment.	
10.	If on ward/ICU: remove PPE (observed by a colleague, use check-list, meticulous disposal, wash hands). Change PPE fully if involved in transfer.			

## Concluzii

Medicul anesteziolog-reanimatolog este susceptibil riscului sporit de contractare a infecției SARS-CoV-2. Factorii de risc sunt relaționați cu managementul căii aeriene și reprezintă expunerea la proceduri generatoare de aerosoli. În vederea prevenirii transmiterii infecției pandemice printre personalul medical al sălii de operație și al terapiei intensive a fost elaborat un ghid de practică clinică al managementului căilor aeriene la pacientul suspectat sau confirmat cu SARS-CoV-2, care explorează particularitățile tehnicilor anestezice generale și locale regionale a întregului spectru de vârstă a populației chirurgicale care beneficiază de serviciul anesteziologic. Pentru viitor, sunt necesare studii prospective pentru a cuantifica impactul implementării recomanărilor propuse asupra prevenirii transmiterii și a prevalenței infecției SARS-CoV-2 în rândul lucrătorilor sistemului medical național.

ing its spread among national HCWs.

## Authors' contribution

The authors contributed equally to the search for scientific literature, the selection of bibliography, the reading and analysis of biographical references, the writing of the manuscript and its peer review. All authors read and approved the final version of the article.

## Declaration of conflict of interests

Nothing to declare.

## Contribuția autorilor

Autorii au contribuit în mod egal la căutarea literaturii științifice, selectarea bibliografiei, citirea și analiza referințelor biografice, la scrierea manuscrisului și la revizuirea lui colegială. Toți autorii au citit și au aprobat versiunea finală a articolului.

## Declarația conflictului de interes

Nimic de declarat.

## Referințe / references :

- Matava T, Kovatsis P, Lee Summers J. *et al.* Pediatric Airway Management in Coronavirus Disease 2019 Patients: Consensus Guidelines From the Society for Pediatric Anesthesia's Pediatric Difficult Intubation Collaborative and the Canadian Pediatric Anesthesia Society. *Anesthesia&Analgesia*, 2020; [doi: 10.1213/ANE.0000000000004872].
- WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. worldometers.info. [https://www.worldometers.info/coronavirus/]. (accesat pe 19.05.2020).
- Tang G., Ming A., Perioperative management of suspected/ confirmed cases of COVID-19. *ATOTW 421*, 2020; 1-13. Wfsahq.org. [www.wfsahq.org/http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week]. (accesat pe 19.05.2020).
- https://msmps.gov.md/ro/content/statistica-noilor-cazuri-de-infecție-cu-noul-coronavirus-12-mai (accesat pe 12.05.2020).
- Hughes S., Dailey P., Landers D. *et al.* Parturients infected with human immunodeficiency virus and regional anesthesia: clinical and immunologic response. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1995; 82(1): 32-7.
- Brown N., Parsons A., Kam P. Anaesthetic considerations in a parturient with varicella presenting for Caesarean section. *Anaesthesia*, 2003; 58(11): 1092-5.
- Dari T., Gulevich S., Shapiro H. *et al.* Epidural Blood Patch in the HIV-positive patient. Review of Clinical Experience. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 1992; 76(6): 943-7.
- Sui A., Sook W., Theodore G., MD, Shin Y. Practical considerations for performing regional anesthesia: lessons learned from the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Anaesthesia*, 2020; 1-8 [https://dx.doi.org/10.1007%2Fs12630-020-01637-0].
- American Society of Anesthesiologists. COVID-19. Information for Health Care Professionals Recommendations. ashq.org. [https://www.asahq.org/about-asa/governance-and-committees/asa-committees/committee-on-occupational-health/coronavirus/clinical-faqs]. (accesat pe 14.05.20).
- Tran K., Cimon K., Severn M. *et al.* Aerosol Generating Procedures and Risk of Transmission of Acute Respiratory Infections to Healthcare Workers: A Systematic Review. *PLOS ONE*, 2012; 7(4): e35797.
- Peng P., Ho P., Hota S. Outbreak of a new coronavirus: what anaesthetists should know. *British Journal of Anaesthesia. COVID-19 and the anaesthetist: a special series*, 2020; 124(5): 497-501.
- Yuill G., Gwinnutt C., Postoperative nausea and vomiting. *Update in Anaesthesia*. wfsahq.org [https://www.wfsahq.org/components/com\_virtual\_library/media/55c0437d11af6f13c7d0c9614e88057c-Postoperative-Nausea-and-Vomiting--Update-17-2003-.pdf]. [accesat pe 19.05.2020].
- Fombon F., Thompson J. Anaesthesia for the adult patient with rheumatoid arthritis. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, 2006; 6(6): 235-9.
- Kamming D., Gardam M., Chung F. Anaesthesia and SARS. *British Journal of Anaesthesia*, 2003; 90(6): 715-718.
- Christian M., Loutfy M., McDonald L. *et al.* Possible SARS coronavirus transmission during cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Infect Dis*, 2004; 10(2): 287-93.
- Chan M., Chow B., Lo T. *et al.* Exhaled air dispersion during bag-mask ventilation and sputum suctioning - Implications for infection control. *Scientific Reports*, 2018; 8(1): 198.
- Hui D., Chow B., Lo T. *et al.* Exhaled air dispersion during high flow nasal cannula therapy versus CPAP via different masks. *European Respiratory Journal*, 2019: 1802339.
- Hui D., Hall S., Chan M. *et al.* Noninvasive Positive-Pressure Ventilation: An Experimental Model to Assess Air and Particle Dispersion. *CHEST*, 2006; 130(3):730-40.
- Marziniak M., Meuth S. Current Perspectives on Interferon Beta-1b for the Treatment of Multiple Sclerosis. *Advances in Therapy*, 2014; 31(9): 915-31.
- Wang M., Cao R., Zhang L. *et al.* Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. *Cell Research*, 2020; 30(3): 269-71.
- Kampf G., Todt D., Pfaender S., Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *Journal of Hospital Infection*, 2020; 104(3):246-51.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Patients with Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Healthcare Settings. cdc.gov. [https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html] (accesat pe 14.05.2020).
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Interim CDC Guidance on Handling Non-COVID-19 Public Health Activities that Require Face-to-Face Interaction with Clients in the Clinic and Field in the Current COVID-19 Pandemic. cdc.gov. [https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/non-covid-19-client-interaction.html]. (accesat pe 14.05.2020).
- World Health Organization. Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19) and considerations during severe shortages. who.int. [https://www.who.int/publications-detail/rational-use-of-personal-protective-equipment-for-coronavirus-disease-(covid-19)-and-considerations-during-severe-shortages]. (accesat pe 14.05.20).
- Mert Ş., Mohamed R., Laszlo L. *et al.* Thoracic anesthesia of patients with suspected or confirmed 2019 novel coronavirus infection: preliminary recommendations for airway management by the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiology Thoracic Subspecialty Committee. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, 2020; 00; 1- 13.
- Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione e Terapia Intensiva (SIAARTI). Covid 19- Airway management. siarti.it. [http://www.siaarti.it/SiteAssets/News/COVID19%20-%20

- documenti%20SIAARTI/SIAARTI%20%20Covid19%20%20AIRWAY%20MANAGEMENT%20(English%20version).pdf]. (accesat pe 16.05.2020).
27. Walled A., Morten H., Yassen M. *et al.* Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive care med*, 2020. 46; 854-887
  28. Wong J., Goh Q., Tan Z. *et al.* Preparing for a COVID-19 pandemic: a review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in Singapore. *Can J Anaesth*. 2020; 06; 67(6):732-745.
  29. Xiangdong C., Yanhong L., Yahong G. *et al.* Perioperative Management of Patients Infected with the Novel Coronavirus Recommendation from the Joint Task Force of the Chinese Society of Anesthesiology and the Chinese Association of Anesthesiologists. *Anesthesiology*, 2020; 132; 1307-16.
  30. Cook T. M., El-Boghdady K., McGuire B. *et al.* Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19. Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia*, 2020; 75; 785-799.
  31. Orthopoulos G, Fernandez G., Dahle J. *et al.* Perioperative Considerations During Emergency General Surgery in the Era of COVID-19: A U.S. Experience. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2020; 30(5); 481-484.
  32. Ti L. K. *et al.*, What we do when a COVID-19 patient needs an operation: operating room preparation and guidance. *Canadian Journal of Anesthesia*, 2020; 67:756-758. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01617-4>
  33. Wang D., Hu B., Hu C. *et al.* Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*, 2019; DOI: [<https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>]. (accesat pe 19.05.2020).
  34. Yahong G., Xuezhao C., Wei M., *et al.* Anesthesia Considerations and Infection Precautions for Trauma and Acute Care Cases During the COVID-19 Pandemic Recommendations from a Task Force of the Chinese Society of Anesthesiology. *Anesthesia & Analgesia*. [doi:10.1213/ANE.0000000000004913]. (accesat pe 19.05.2020).
  35. Centers for Disease Control and Prevention. What healthcare personnel should know about caring for patients with confirmed or possible 2019-nCoV infection: Centers for Disease Control and Prevention 2020. [cdc.gov](https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/caring-for-patients.html). [https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/caring-for-patients.html]. (accesat pe 19.05.2020).
  36. Wax R.S., Christian M.D. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Canadian Journal of Anesthesia*, 2020; 67(5):568-576.
  37. World Health Organisation. Epidemic-prone & pandemic-prone acute respiratory disease infection prevention & control in health-care facilities summary guidance 2007. [who.int](https://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_EPR_2007_8/en/). [https://www.who.int/csr/resources/publications/WHO\_CDS\_EPR\_2007\_8/en/] (accesat pe 19.05.2020).
  38. Tan T. K. How Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) Affected the Department of Anaesthesia at Singapore General Hospital. *Anaesthesia and Intensive Care*, 2004; 32(3):394-400.
  39. COVID-19 Treatment Guidelines Panel. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines. National Institutes of Health. [nih.gov](https://covid19treatmentguidelines.nih.gov/). [https://covid19treatmentguidelines.nih.gov/]. (accesat pe 19.05.2020).
  40. Arentz M., Yim E., Klaff L., *et al.* Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State. *JAMA*, 2020. [jamanetwork.com](https://jamanetwork.com). []. (accesat pe 19.05.2020).
  41. Australian Society of Anaesthesiology. Anaesthesia and caring for patients during the COVID-19 outbreak. [asa.org](https://asa.org.au/covid-19-updates/). [https://asa.org.au/covid-19-updates/] (accesat la 19.05. 2020).
  42. Pulmonary embolism and pulmonary vascular disease group of Chinese Thoracic Society, Pulmonary embolism and pulmonary vascular disease Committee of CACP, National Cooperation Group of pulmonary embolism and pulmonary vascular disease. Recommendations for Novel coronavirus pneumonia associated venous thromboembolism prevention. *Natl Med China*, 2020, 100(00): E007-E007.
  43. Afshari A., Ageno W., Ahmed A. *et al.* European Guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis. *European Journal of Anaesthesiology*, 2018; 35(2), p. 77-83.
  44. BTS Guidance on Venous Thromboembolic Disease in patients with COVID-19. Updated on May, 2020. [brit-thoracic.org](https://brit-thoracic.org.uk/about-us/covid-19-information-for-the-respiratory-community/). [https://brit-thoracic.org.uk/about-us/covid-19-information-for-the-respiratory-community/] (accesat pe 19.05. 2020).
  45. Lin L., Lu .F., Cao W. *et al.* Hypothesis for potential pathogenesis of SARS-CoV-2 infection-a review of immune changes in patients with viral pneumonia. *Emerg Microbes Infect*, 2020; 9(1):727-732.
  46. Kozek S., Ahmed A., Afshari A. Management of severe perioperative bleeding. *European Journal of Anaesthesiology*, 2017; 34 (6), p.332-395.
  47. Chao Z., Paul W., Ma H. An Update on the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *J Anesth*, 2017, 31(4): 617-626.
  48. Gan J., Diemunsch P., Habib S. Consensus Guidelines for the Management of Postoperative Nausea and Vomiting. *Anesthesia & Analgesia*, 2014; 118 (1), p.85-113.
  49. Garimella V., Cellini C. Postoperative pain control. *Clin Colon Rectal Surg*. 2013; 26(3):191-196.
  50. Chou R., Gordon B., de Leon-Casasola A. *et al.* Guidelines on the Management of Postoperative Pain Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *The Journal of Pain*, 2016; 17(2), p. 131-157.
  51. WHO. The use of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in patients with COVID-19 Scientific brief, 19 April 2020. [who.int](https://www.who.int/publications-detail/the-use-of-non-steroidal-anti-inflammatory-drugs-(nsaids)-in-patients-with-covid-19). [https://www.who.int/publications-detail/the-use-of-non-steroidal-anti-inflammatory-drugs-(nsaids)-in-patients-with-covid-19]. (accesat pe 19.05. 2020).
  52. Giollo A., Adami G., Gatti D. *et al.* Coronavirus disease 19 (Covid-19) and non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID). *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2020. [doi: 10.1136/annrheumdis-2020-217598].
  53. Management of pregnant women with known or suspected COVID-19 2020. [static1.squarespace.com](https://static1.squarespace.com/static/5e6613a1dc75b87df82b78e1/t/5e7201706f15503e9ebac31f/1584529777396/OAA-RCOA-COVID-19-guidance_16.03.20.pdf). [https://static1.squarespace.com/static/5e6613a1dc75b87df82b78e1/t/5e7201706f15503e9ebac31f/1584529777396/OAA-RCOA-COVID-19-guidance\_16.03.20.pdf] (accesat la 19.05. 2020).
  54. Xia H., Zhao S., Wu Z. *et al.* Emergency Caesarean delivery in a patient with confirmed coronavirus disease 2019 under spinal anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 2020; 124(5): e216-e218.
  55. Centers for Disease Control and Prevention. Interim considerations for infection prevention and control of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in inpatient obstetric healthcare settings 2020. [cdc.gov](https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/inpatient-obstetric-healthcare-guidance.html). [https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/inpatient-obstetric-healthcare-guidance.html] (accesat pe 19.05.2020).
  56. Bauer M., Bernstein K., Dinges E. *et al.* Obstetric Anesthesia During the COVID-19 Pandemic. *Anesthesia & Analgesia Journal*, 2020. [doi: 10.1213/ANE.0000000000004856].