

DERLEME / REVIEW

Açık ve Kapalı Sistem Endotrakeal Aspirasyon Standardı ve Güncel Klinik Öneriler

İlkin YILMAZ ¹, Dilek ÖZDEN ²¹ Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, 35340, İzmir, Türkiye. ORCID: 0000-0001-5470-9048² Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, 35340, İzmir, Türkiye. ORCID: 0000-0001-8139-5558

ÖZET

Endotrakeal aspirasyon sekresyonları temizlemek, hava yolu açıklığını sağlamak ve daha rahat nefes alıp verişini desteklemek amacıyla yapay hava yolu bulunan hastalarda hemşireler tarafından oldukça sık uygulanan işlemlerden biridir. Endotrakeal aspirasyon açık ve kapalı aspirasyon sistemleri ile uygulanır. Açık aspirasyon sistemi hastanın ventilatörden dekonnekte edilerek aspire edilmesini gerektirirken kapalı aspirasyon sistemi hastanın ventilatörden dekonnekte edilmeden aspirasyon uygulanmasını sağlar. Böylece, hastaların açık sisteme göre daha stabil hemodinamiye sahip olmasını sağlar. Sekresyonların hava yollarında birikimi gaz alışverişini bozarak hastalarda hipoksemi, kan basıncı, kalp atım hızı, kan gazı, ventilatör parametrelerinde değişime neden olur. Aspirasyon uygulanması tüm bu parametrelerin normal aralıklarda kalması için uygulanması gereken bir işlemdir. Aspirasyon işleminin kendisi de doğası gereği hipoksemi, ateletazi, bronkospazm gibi komplikasyonlara neden olabilmektedir. Komplikasyon riskini azaltmak için aspirasyon işleminin klinik rehber ve önerileri doğrultusunda uygun teknikle ve ihtiyaç halinde aspirasyon işleminin uygulanması hastalarda aspirasyon ilişkili komplikasyon görülme riskini azaltmakta ve hastane maliyetleri olumlu yönde etkilenmektedir. Bu derlemede endotrakeal aspirasyon endikasyonları, kontrendikasyon ve komplikasyonları, açık ve kapalı sistem endotrakeal aspirasyon işlem basamakları ve kanıta dayalı klinik güncel rehber önerileri yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Açık aspirasyon sistemi, endotrakeal aspirasyon, kapalı aspirasyon sistemi, klinik rehber, standart.

Practice Standards and Updated Clinical Recommendations for Open and Closed System Endotracheal Suctioning

ABSTRACT

Endotracheal suctioning is one of the most frequently performed procedures by nurses in patients with an artificial airway to clear secretions, maintain airway patency, and support more comfortable breathing. The open suction system requires disconnecting the patient from the ventilator during the procedure, whereas the closed suction system allows suctioning without interrupting mechanical ventilation. The distinction enables the closed system to better maintain hemodynamic stability compared to the open system. The accumulation of secretions in the airways disrupts gas exchange, leading to hypoxemia and alterations in blood pressure, heart rate, blood gas levels, and ventilator parameters. Suctioning is performed to help maintain these parameters within normal ranges. However, the procedure itself may cause complications such as hypoxemia, atelectasis, and bronchospasm due to its invasive nature. To minimize the risk of such complications, suctioning should be performed in accordance with clinical guidelines and evidence-based recommendations. Using the correct technique and limiting suctioning to situations where it is clinically indicated can reduce the incidence of suction-related complications and have a positive impact on healthcare costs. This review discusses the indications, contraindications, and potential complications of endotracheal suctioning, outlines the procedural steps for both open and closed systems, and provides recommendations from evidence-based clinical guidelines.

Key Words: Open suctioning system, endotracheal suctioning, closed suctioning system, clinical guideline, standard.

1. Giriş

Endotrakeal aspirasyon (ETA), yoğun bakım ünitelerinde yapay hava yolu bulunan ve mekanik ventilasyon ile solunumu gerçekleştirilen hastalarda hemşireler tarafından sıklıkla uygulanan bakım işlemlerinden birisidir (1). Endotrakeal aspirasyon, hava yollarında biriken sekresyonların akciğerlerden uzaklaştırılarak hastalarda hava yolu açıklığının sağlanması, optimal gaz alışverişinin sürdürülmesi gibi amaçlarla hastalara uygulanmaktadır (1, 2).

Endotrakeal aspirasyon, solunum ve kardiyak problemler ile baş edebilme ve bunları takip edebilme becerisine sahip olmayı gerektiren bir işlemdir. Özellikle uluslararası literatürde ETA ile ilgili standartlar (3, 4), klinik rehberler (1, 5), meta analiz ve

literatür derlemeleri (6, 7) gibi pek çok derleme çalışmaya rastlamak mümkündür. Ulusal düzeyde ise endotrakeal aspirasyon ile ilgili kapalı sisteme (8) ve açık sisteme yönelik birer derleme çalışması (9) yer almaktadır. Endotrakeal aspirasyon işlem basamaklarını ulusal düzeyde ve Türkçe olarak veren bir derleme çalışması bulunmamaktadır. Bu çalışmada son güncel bilgiler ışığında endotrakeal aspirasyon işlem basamakları ve aspirasyona özgü işlem basamaklarının gerekçeleri sunulmaktadır. Böylece bu makalede, hemşirelerin Türkiye genelinde güncel ve kanıta dayalı standart bir aspirasyon işlem basamağı prosedürüne erişmesi hedeflenmiştir.

1.1. Endotrakeal Aspirasyon Endikasyonları

Endotrakeal tüpün varlığı, hastaların sedasyon altında olması, mekanik ventilasyonun kapalı bir devre ile gerçekleştirilmesi ve

Geliş Tarihi/Received: 07.02.2025, Kabul Tarihi/Accepted: 05.08.2025

Sorumlu Yazar

İlkin Yılmaz, Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, 35340, İzmir, Türkiye.

E-posta: ilkinyilmaz85@gmail.com ORCID: 0000-0001-5470-9048

Makale herhangi bir bilimsel etkinlikte sunulmamıştır.

tüp kaflarının siliar hareketi baskılması gibi nedenler hastalarda sekresyonun doğal bir şekilde atılmasında engel teşkil etmektedir (10–12). Yapılan bir çalışmada tüp varlığının mukosilyar fonksiyonu engellediği ve hatta tüp yerleşiminden 15 dakika sonra bile mukosilyar disfonksiyonun bozulduğu gösterilmiştir (13). Bu çalışma üzerine mukosilyar disfonksiyonun ne kadar sürede bozulduğunu inceleyen başka bir çalışma olmadığından çalışma geçerliliğini korumaktadır. Trakeostomi olan hastalarda hasta eğer mekanik ventilatöre bağlı değilse, yani trakeostomi tüpünden veya stomasından doğal bir solunum yapıyorsa (mekanik ventilatördeki spontan moddan farklı olarak) hasta öksürme eforu ile sekresyonlarını çıkartabilmektedir (14). Oysaki mekanik ventilatöre bağlı hastalar ventilatör devresinin kapalı olması nedeniyle öksürerek sekresyonları atmaya çalışsa dahi ekspirasyonun hemen ardından, inspiyumla birlikte sekresyonu tekrar akciğerlerine çekmektedir (15). Dolayısıyla tüp içinde gözle görülür sekresyon, aspirasyon için kesin ve net bir endikasyon oluşturmaktadır (1, 15–17).

Hastalarda sekresyon birikimi, hava yolunda çoğunlukla kısmi ya da nadiren tam bir obstrüksiyon yaratmaktadır (18). Hastada sekresyon birikimi ile sıklıkla kan basıncı ve kalp atım hızında artma, solunum paterninde değişim, periferik ve arteriyel satürasyonda düşme, kan gazında bozulma, end-tidal karbondioksit (EtCO₂) değerinde artma, siyanoz, akciğerlerde sekresyon sesi duyulması, hava yolu direncinin artması, tidal volümde düşme, pik (tepe) basıncında artma, tüp içinde gözle görülür sekresyon varlığı, öksürük çabası, göğüste sekresyon hırıltı hissi, respiratörde testere dişi görünüm, dinamik kompliyansa azalma ve akciğer grafisinde sekresyon görülür (12, 15–17, 19).

Hava yolunda gerçekleşen mekanik obstrüksiyona bağlı olarak hava yolu daralır ve ventilasyon bozulur, tidal volüm azalır. Daralan hava yolundan vücuda oksijen almak ve karbondioksiti atmak güçleşir. Arteriyel oksijen basıncı ve periferik oksijen satürasyonu düşer. Arteriyel karbondioksit basıncı artar. End-tidal karbondioksit düzeyi yükselir. Hastada solunum asidozu ve siyanoz gelişir (20). Vücut, azalan oksijeni kompanse etmek için kalp atımı hızını artırır. Aynı zamanda hasta öksürerek sekresyonu atmak istediği için de kan basıncı artabilir veya huzursuz görünebilir (2, 21). Sekresyona bağlı olarak akciğerin esneme kapasitesi azaldığı için dinamik kompliyans azalır. Akciğerlerde sekresyon nedeniyle pürüzlü bir hava yolu olduğu için volüm/akım eğrilerinde hava girintili çıkıntılı bir ortama çarparak ventilatörden giriş çıkış yapar. Bu nedenle volüm/akım eğrilerinde testere dişi görünüm oluşur (17).

1.2. Endotrakeal Aspirasyon Kontrendikasyonları

Aspirasyon işlemi için literatürde yer almış, bilinen özel bir kontrendikasyonu yoktur. Aspirasyon hayati fonksiyonların sürdürülmesinde öncelikli bir işlemdir (8, 16). Hastada kanama gibi bir bulgu var ise küçük çapta bir kateter ile düşük aspiratör basıncı tercih edilebilir (2, 22). Klinik deneyimlere dayanarak hastada masif bir akciğer kanaması söz konusu ise ve kanama akciğer fonksiyonlarını etkilemekte ise bu durumda doktor istemine göre pıhtılaşma sağlayan ilaçlar uygulanabilir (23).

1.3. Endotrakeal Aspirasyon Komplikasyonları

Aspirasyon, trakeostomi ve endotrakeal tüpün insanlarda kullanılmaya başlanmasından beri hastalara uygulanması gerektiği anlaşılan hayati bir işlemdir. Yapay hava yolu uygulamaları ile sekresyonların temizlenme ihtiyacı, hastaların en temel sorunu haline gelmiştir. Önceleri ucuna plastik bir boru geçirilerek uygulanan metal sert kıvrımlı aspirasyon kateterleri yerini teknolojinin ilerlemesiyle açık sistem ve kapalı sistem kateterlerine bırakmıştır (8, 24). Aspirasyonun ne ile uygulandığı kadar nasıl uygulandığının önemini kavranması aspirasyon klinik rehberlerinin çalışılmasına ve paylaşılmasına katkıda bulunmuştur (1, 3–5). Endotrakeal aspirasyon işlemi, kliniklerde hemşireler tarafından genellikle rutin bir bakım işlemi olarak

uygulanmaktadır. Pozisyon verme işlemleri ve ilaç tedavileri gibi belirli bakım ve tedavi prosedürlerinin öncesinde uygulanan aspirasyon işlemleri, hastada gereksiz girişimlere neden olabilmektedir (25–27). Endotrakeal aspirasyon ile ilgili rehber ve standartlar aspirasyonun sadece gereksinim duyulduğu zaman yapılması gerektiğini ifade etmektedir (1, 3–5). Aspirasyon işlemi endikasyonu dahilinde uygulanmadığı zamanlarda hasta tekrarlı ve sık aspire edilerek komplikasyon açısından daha fazla riske maruz kalabilmektedir (2, 28–31). Özellikle işe yeni başlayan ve yoğun bakımda ilk defa çalışacak olan hemşireler, hastanın aspirasyon ihtiyacı için yönlendirilmeye ihtiyaç duyabilmektedir (12, 19, 28, 29, 32). Tekrarlı ve sık aspirasyondan kaçınmak için İngilizce olarak geliştirilen ve Türkçe'ye uyarlanan Endotrakeal Aspirasyon Değerlendirme Aracı gibi geçerlik güvenilirliği yapılmış araçlar kullanılabilir (12, 19, 32).

Tablo 1. Endotrakeal aspirasyon komplikasyonları ve oluşma nedenleri

| Komplikasyonlar | Oluşma Nedenleri |
|--|---|
| Ağrı | Kateterin akciğer dokusuna yaptığı uyarım, kateterin ileri geri hareket ettirilmesi |
| Kanama | Gereğinden büyük çaplı kateter kullanımı, 200 mmHg'dan yüksek aspiratör basıncı, kateterin ileri geri hareket ettirilmesi |
| Sık, tekrarlı aspirasyon | Gereğinden küçük çaplı kateter kullanımı, 200 mmHg'dan yüksek aspiratör basıncı |
| Vazovagal stimülasyon, kardiyak veya solunum arresti | Kateterin ileri geri hareket ettirilmesi ile trakea etrafından geçen vagus sinirinin uyarılması |
| Paroksizmal öksürük | Kateterin akciğere ilerletilmesi, kateterin ileri geri hareket ettirilmesi, aspirasyon işlemi için serum fizyolojik gibi sıvıların tüp içinde uygulanması |
| Intratorasik basınç artışı | Gereğinden büyük çaplı kateter kullanımı, 200 mmHg'dan yüksek aspiratör basıncı |
| Intrakraniyal basınçta artma ve serebral perfüzyon basıncında azalma | Paroksizmal öksürük, intratorasik basınç artışı |
| Hipoksemi | Aspirasyon işlem süresinin uzun tutulması, 200 mmHg'dan yüksek aspiratör basıncı, işlem öncesi-sırası ve sonrasında hiperoksijenasyon uygulanmaması |
| Kan basıncı, kalp atım hızı ve ritminde değişiklikler | Vazovagal stimülasyon, paroksizmal öksürük, hipoksemi |
| Atelektazi, bronkospazm, solunum paterninde değişiklik | 200 mmHg'dan yüksek aspiratör basıncı, gereğinden büyük çaplı kateter kullanımı, aspirasyon işlem süresinin uzun tutulması |
| Enfeksiyon | Kateterin kontamine edilerek kullanılması, asepsi ilkelerinin ihlali |

Klinik rehberlere ve standartlara göre aspirasyon endikasyonları gözlenmeden uygun olmayan teknikle aspirasyon işleminin uygulanması ağrı, kanama, hipoksemi, kan basıncı ve kalp atım hızında değişiklikler, solunum paterninde değişim, vazovagal stimülasyon, aritmi, kardiyak veya solunum arresti, atelektazi, bronkospazm, intrakraniyal basınçta artma ve serebral perfüzyon basıncında azalma, paroksizmal (boğulur tarzda) öksürük, enfeksiyon gibi pek çok komplikasyona yol açabilmektedir (Tablo 1) (2, 5, 28, 29, 31, 33–35).

Yoğun bakım hastalarının ağrı duyusunun uyarılması ile ilgili yapılan çalışmalarda endotrakeal/trakeal aspirasyon işleminin hastalara en fazla ağrı veren işlemler arasında yer aldığı bildirilmiştir (36, 37). Hastalarda gereğinden büyük çaplı aspirasyon kateterlerinin kullanılması ve aspiratör basıncının 200 mmHg üzerinde tutulması hastada atelektazi ve kanama riskini arttırmaktadır. Gereğinden küçük çaplı kateter kullanmak ve aspiratör basıncını 80 mmHg altında ayarlamak ise

sekresyonların yeterince aspire edilememesine, tekrarlı ve sık aspirasyona neden olmaktadır (1, 2, 5, 28–31). Aspirasyon kateter numaralarını tüp çapına göre seçebilmek için minimum ve maksimum çapta kullanılabilir kateterlerin belirlenmesi gerekmektedir. Kullanılabilir minimum kateter numarasına yapay hava yolu tüpünün iç çap numarasını üç ile çarpıp ikiye bölerek erişilebilmektedir. Maksimum kateter numarasına ise tüp çapını iki ile çarpıp çıkan sonuçtan iki çıkararak erişilebilmektedir. Buna göre, örneğin, 8 mm iç çapa sahip bir endotrakeal tüp için 12 ve 14 Fr numaralı aspirasyon kateterlerinin kullanımı uygun olmaktadır (38). Ayrıca aspirasyon sırasında uygulanan ileri geri kateter hareketinin hastalarda kanama riskini arttırdığı ve trakea etrafından geçen vagus sinirini uyarak vazovagal stimülasyona yol açtığı bilinmektedir (2, 27–29). Aspirasyon sırasında hasta yabancı cisim olarak algıladığı kateteri öksürerek atmak ister; bunun sonucu olarak paroksizmal öksürük görülür. Paroksizmal öksürük aspirasyon işlemi için serum fizyolojik gibi sıvıların tüp içinden uygulanması durumlarında da görülür. Ayrıca, öksürüğe ek olarak aspirasyon sırasında uygulanan negatif basınç intratorasik basıncın artmasına neden olur. Sonucunda, intrakraniyal basınç artışına ve beyin oksijenlenmesinde düşmeyi gösteren intraserebral basıncın azalmasına yol açar. Özellikle nörolojik cerrahi geçiren ve aspirasyon gereksinimi olan hastalarda intrakraniyal basınç izlemi oldukça önemli bir hemşirelik takibidir (39, 40).

1.4. Aspirasyon ile ilgili Kanıt Dayalı Bilgiler

Literatürde geçen aspirasyon ile ilgili kanıt dayalı bilgiler aşağıda sunulmuştur (1, 3, 5, 21, 38, 41–45). Bu bilgilerin değerlendirilmesinde Amerikan Respiratuvar Bakım Derneği (Association of American Respiratory Care, AARC) tarafından en son yayınlanan klinik rehberde yer alan RAM [Research and Analysis Decisionmaking (Araştırma ve Analiz Karar Verme)/University of California Los Angeles Appropriateness Method (Kaliforniya Los Angeles Üniversitesi Uygunluk Yöntemi) (RAND/UCLA RAM)] kanıt uygunluk düzeyleri verilmiştir (1). Bu kanıt düzeyleri (KD);

İkna edici bilimsel kanıtlar (A): Randomize kontrollü çalışmalar gibi yüksek güvenilirliğe sahip, titizlikle yürütülmüş çalışmaların sonucuna dayanan kanıtlardır.

Daha zayıf bilimsel kanıtlar (B): Kohort çalışmaları, retrospektif çalışmalar, vaka-kontrol çalışmaları ve kesitsel çalışmalar gibi daha düşük düzeyde kanıtlara dayalıdır.

Komitenin ortak deneyimleri (C): Kanıt seviyesinin bilimsel çalışmalara değil, uzman görüşlerine ve komitenin kolektif deneyimlerine dayandığını ifade eder (46).

1.4.1. Hemşirenin Bilgisi: Hemşirenin aspirasyon işlemi ile ilgili potansiyel komplikasyonları ve yan etkileri bilmesi, hastada aspirasyon ihtiyacını görebilmesi, aspirasyon sırasında hassas, nazik bir işlem gerçekleştirmesi önerilmektedir (KD: C).

1.4.2. Aspirasyon Zamanı: Aspirasyonun yetişkin hastalarda sadece ihtiyaç halinde, aspirasyon endikasyonlarına göre uygulanması önerilmektedir (KD: B). Hastanın kendi sekresyonlarını öksürerek atabilecek bir çabası varsa desteklenmelidir (KD: C).

1.4.3. Aspirasyon Endikasyonları: Endotrakeal tüp (ETT) içinde gözle görülür sekresyon varlığı kesin aspirasyon belirtilerinden sayılmaktadır. Tüp içinde gözle görülür sekresyon haricinde hiçbir belirti tek başına aspirasyon yapmak için yeterli sayılmamaktadır (KD: B).

1.4.4. Açık ve Kapalı Sistem Aspirasyon Kateterleri: Solunum yolu izolasyonu, akut respiratuvar distres sendromu (ARDS) gibi akciğer hasarı olan, yüksek pozitif ekspiryum sonu basınç [positive end-expiratory pressure (PEEP)] ve yüksek fraksiyone inspire edilen oksijen [fractionated inspired Oxygen (FiO₂)] ihtiyacı

olan hastalarda kapalı sistem kateterlerin kullanımı önerilmektedir (KD: B).

1.4.5. Kateter Seçimi: Erişkinlerde ETT iç çapının %50'sini, infantlarda %70'ini geçmemesi önerilmektedir (KD: C).

1.4.6. Aseptik Teknik: Aspirasyondan hemen önce mutlaka el hijyeninin sağlanması, potansiyel çapraz kontaminasyonu engellemek için steril teknik uygulanması önerilmektedir (KD: C).

1.4.7. Hiperoksijenasyon: Sadece mekanik ventilasyon aracılığıyla uygulanması önerilmektedir. Ambu maskelerin kullanımında PEEP'te düşüş, yüksek PEEP uygulamadan kaynaklı barotravma, akciğer kollapsı ve desatürasyon görülmektedir. Ambu maskelerin aspirasyon öncesi ve aspirasyon aralarında oksijenasyon sağlamak veya sekresyonları hareketlendirmek amacıyla kullanılmaması gerekmektedir. Hiperoksijenasyon uygulaması olarak mekanik ventilatörden hastanın mevcut FiO₂ değerine ek %20 FiO₂ değeri ayarlanarak (mevcut FiO₂+%20 FiO₂) 30-60 sn boyunca oksijen verilmesi önerilmektedir (KD: B).

1.4.8. Pozisyon: Hastaya uygun olan her pozisyonda aspirasyon uygulanabilmektedir (KD: C).

1.4.9. Serum Fizyolojik (SF) Uygulama: Klockare ve Dufva (2006) tarafından yapılan bir çalışmada SF'in akciğerlerin her yanına dağılarak aerosol etkisi yaratmadığı, sadece bir veya birkaç alveole ulaşarak buradan hemen kana karıştığı, SF ve mukus bir tüp içinde çok hızlı santrifirüje edilse bile birbirine hiçbir şekilde karışmadığı, yağ ve su gibi ayrıştığı bildirilmiştir (41). Halm ve Krisko-Hagel (2008) tarafından yapılan çalışmada aspirasyon öncesinde veya sırasında hastaya hava yolundan verilen her 10 ml SF'in sadece 2 ml.sinin geri aspire edilebildiği gösterilmiştir (45). Ayrıca, AARC 2022 yılı rehberinde serum fizyolojik uygulamanın hastaların hemodinamik parametrelerinde daha geç stabilize olmaya neden olduğu, komplikasyon süresini uzattığı, hastada boğulma ve panik hissi yarattığı vurgulanmıştır. Ek olarak, aşırı öksürme, bronkospazm, taşikardi, dispne ve intrakraniyal basınç artışına yol açmakla birlikte tüp içindeki bakteriyel biofilm tabakasını alt zonlara taşıdığı vurgulanmıştır (1). Serum fizyolojik sıvısının hastanın sekresyonunu yumuşatmak ve çoğaltmak gibi nedenlerle rutin olarak kullanımı önerilmemektedir (KD: B).

1.4.10. Aspiratör Basıncı: AARC 2010 rehberinde erişkinler için aspiratör basıncı 150 mmHg idi. AARC 2022 rehberinde aspiratör basıncının erişkinlerde 80-200 mmHg, yenidoğanlarda 80 ve 100 mmHg arasında olması önerilmektedir (KD: C). Mümkün olan en düşük basınç uygulanmalıdır (KD: C). Yüksek basınç, mukoza bütünlüğünü bozarak trakeobronşiyal hasara ve kanama komplikasyonuna yol açabilmektedir (2).

1.4.11. Aspirasyon Süresi: Aspirasyonun 15 saniyeden uzun sürmemesi önerilmektedir (KD: C). Yaygın uygulamalar doğrultusunda hastayı ventilatörden ayırma ve ventilatöre tekrar bağlama arasında 15 sn süre olması, aspirasyon sırasında basınç uygulama süresinin ise 10 sn olması önerilmektedir (KD: C).

1.4.12. Aspirasyon İşlem Aralıkları: Bir aspirasyon periyodunda art arda en fazla iki aspirasyon, her sekiz saatte bir en az bir kez aspirasyon işleminin uygulanması önerilmektedir (KD: C). İki aspirasyon arasında en az 30 sn hiperoksijenasyon önerilmektedir (KD: A).

1.4.13. Aspirasyon Derinliği: Epitelyal hasar, kanama gibi komplikasyon riskini azaltmak için yüzeysel aspirasyon önerilmektedir (KD: B). Yüzeysel aspirasyon uygulanmasında ön ölçümlü teknik kullanılmaktadır. Ön ölçümlü teknik, kateter ucunun ana karinaya (bronşların ayırım noktasına) deştiğini

hissettikten sonra kateterin 0,5-1 cm kadar geri çekilmesi ile uygulanmaktadır. Böylece, kateterin ucu ile temas eden noktadaki akciğer dokusunun kateter içine emilmesini engellenmekte ve burada oluşacak olan kanama riski önlenmektedir (1). Eğer hastanın koyu yapışkan sekresyonu ve inefektif öksürüğü varsa derin aspirasyon uygulanabilir (KD: B).

1.4.14. Aspirasyonda Bronkoskopi Kullanımı: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) olan hastalarda rutin bronkoskopi kullanımı ile mekanik ventilatör günü, hastanede kalış süresi, weaning başarısı gibi parametrelerde iyileşme olduğu bildirilmiştir (1). Sekresyonun temizlenmesinde bronkoskopinin rutin olarak kullanımı önerilmemektedir (KD: C).

1.4.15. Tüp Temizleme Araçları: Sekresyon birikimi, biofilm tabakası oluşumu, tüp tıkanması gibi durumlardan şüphelenildiğinde, zamanla artan ve aspirasyonla azalmayan havayolu direnci görüldüğünde tüp temizleme araçlarının aralıklı veya rutin olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir (KD: B).

1.4.16. İşlem Öncesinde, Sırasında ve Sonrasında İzlem: Hasta mutlaka monitör, ventilatör ve arteriyel kan gazından takip edilmeli ve akciğer sesleri dinlenmelidir. Hastaların kalp atım hızı, kan basıncı, periferik oksijen satürasyonu, cilt rengi, elektrokardiyogram, intrakraniyal basınç, inspiratuvar tepe basıncı, havayolu direnci, tidal volüm, volüm akım eğrileri, akciğer sesleri ve kanama yönünden izlenmesi önerilmektedir (KD: C).

1.5. Endotrakeal Aspirasyon İşlemi

Hastada aspirasyon işlemi gerçekleştirilirken iki farklı aspirasyon yöntemi kullanılmaktadır. Endotrakeal aspirasyon açık ve kapalı sistem endotrakeal aspirasyon yöntemleri ile uygulanabilmektedir (1, 4, 8, 9, 21). Açık aspirasyon sistemi ile gerçekleştirilen aspirasyon işlemi, hastaların ventilatörden dekonnekte edilerek uzun, ince bir kateter aracılığı ve negatif basınç sağlayan bir cihaz yardımıyla akciğerlerinden mevcut sekresyonun alınması işlemidir. Açık sistem kateterleri tek kullanımlık olup sadece tek bir aspirasyon uygulamasına izin vermektedir (9, 21). Kapalı aspirasyon sisteminde ise kateterin etrafında kateteri dış kontaminasyondan koruyan ve aynı zamanda kateterin dış çevreyi kontamine etmesini engelleyen şeffaf bir kılıf bulunmaktadır. Kateter çok kullanımlık olup 24-72 saat arasında kullanılabilir. Aynı zamanda, hasta ventilatörden dekonnekte edilmeden aspirasyon yapmaya izin verdiği için açık sistemin aksine hastanın tidal volümleri sifiralanmaz ve ventilatörden oksijenli hava hastaya verilmeye devam edilir. Böylece hastanın hemodinamik stabilizasyonu açık sisteme göre çok daha iyi ve dengeli bir şekilde sağlanır (21, 22, 47).

Aşağıda açık ve kapalı aspirasyon sistemi ile endotrakeal aspirasyon işlem basamakları verilmiştir. İşlem basamaklarının oluşturulmasında literatürde yer alan klinik rehberler, standartlar, meta analiz ve sistematik derleme çalışmaları ile Yılmaz ve Özden'in açık ve kapalı aspirasyon sistemleri üzerinde yaptığı bir çalışmadan yararlanılmıştır (1, 3-7, 21).

1.5.1. Açık Aspirasyon Sistemi ile Endotrakeal Aspirasyon İşlem Basamakları

Açık aspirasyon sistemi işlem basamakları Tablo 2'te gösterilmektedir. İşlem için gerekli olan malzemeler açık sistem aspirasyon kateteri, iki şişe steril serum fizyolojik (SF), aspiratör, çam ucu, steril eldiven, gözlük ve maske gibi kişisel koruyucu ekipmanlar, hasta başı monitör ve stetoskoptur.

1.5.2. Kapalı Aspirasyon Sistemi ile Endotrakeal Aspirasyon İşlem Basamakları

Kapalı aspirasyon sistemi işlem basamakları Tablo 3'te gösterilmektedir. İşlem için gerekli olan malzemeler kapalı

sistem aspirasyon kateteri, 10 ml steril serum fizyolojik (SF) içeren enjektör, nonsteril eldiven, gözlük ve maske gibi kişisel koruyucu ekipmanlar, hasta başı monitör ve stetoskoptur.

2. Sonuç ve Öneriler

Aspirasyon işlemi, özellikle yoğun bakım ortamlarında hemşireler tarafından en sık uygulanan ve en çok ağrı veren işlemlerden biridir. Hastalarda endotrakeal aspirasyon işleminin, aspirasyon endikasyonlarına göre uygulanması gerekmektedir. İhtiyaca yönelik ve aspirasyon işlem basamaklarına göre uygulanmayan her aspirasyon işlemi tekrarlı ve sık aspirasyon yapma gereksinimini ve komplikasyon gelişme riskini arttırmaktadır. Hemşire aspirasyon öncesinde, sırasında ve

Tablo 2. Açık aspirasyon sistemi ile endotrakeal aspirasyon işlem basamakları

| Sıra no | İşlem basamağı |
|---------|---|
| 1. | Eller yıkanır. |
| 2. | Gözlük, maske gibi kişisel koruyucu ekipmanlar takılır. |
| 3. | Aspirasyon gereksinim belirtileri hasta başı monitörden gözlenir ve hasta oskültasyon ile değerlendirilir. |
| 4. | Malzemeler hazırlanır. |
| 5. | Hastaya kimlik doğrulaması yaparak işlem hakkında bilgi verilir. |
| 6. | İşlem öncesi hastaya uygun bir pozisyon verilir. Daha rahat bir işlem için kontrendike değilse hastanın başı yana doğru çevrilir. |
| 7. | Aspiratör basıncı 80-200 mmHg aralığında ayarlanır. |
| 8. | Aspirasyon kateteri, steril paketinden çıkarılmadan aspiratör hortumu ile bir çam ucu yardımıyla birleştirilir. |
| 9. | Hastaya klinik olarak ihtiyacı varsa ve önceki aspirasyonlarında desatüre olduysa mekanik ventilatör aracılığıyla 30-60 saniye boyunca hiperoksijenasyon (mevcut FiO ₂ +%20 FiO ₂) uygulanır. |
| 10. | Steril eldiven giyilir. |
| 11. | Steril eldivenin iç paketi hastanın göğüs bölgesine aseptik bozulmadan yerleştirilir. |
| 12. | Pasif el ile aspiratör açılır. |
| 13. | Pasif el ile aspirasyon kateteri, kateter paketi ve çam ucu avuç içine alınır ve koltuk altında aspiratör hortumu ön tarafta kateter kalacak şekilde yerleştirilir. |
| 14. | Pasif el ile kateter paketi çıkartılır ve kateter aktif el ile tutulur. |
| 15. | Pasif el ile aspirasyon hortumu tutulur. |
| 16. | Steril SF içine aktif el ile aralıklı aspirasyon yapar gibi kateterin ucu daldırılıp çıkartılarak aspiratörün çalışması kontrol edilir ve kateterin ucu kayganlaştırılır. |
| 17. | Pasif el ile hasta ventilatörden dekonnekte edilir ve ventilatör devresinin tüp ile birleşen ağız kısmı steril eldiven iç paketi üzerine konulur. |
| 18. | Aspirasyon kateteri aktif el ile endotrakeal tüp içine hızlı ve nazik bir şekilde ilerletilir. |
| 19. | Aspirasyon ön ölçümlü teknik ile uygulanır. Trakeada herhangi anatomik bir anomali bulunmuyorsa kateter ana karinaya kadar (direnc hissedilinceye kadar) hızlı ve nazik bir şekilde ilerletilir ve 0,5-1 cm geriye çekilir. |
| 20. | Aspiratör basıncı çam ucu baş parmak ile kapatılarak kateter ucuna yönlendirilir. |
| 21. | Kateter en fazla 10 saniye boyunca kendi eksenine etrafında 180 derece sağa-sola döndürülerek ve sürekli aspirasyon uygulanarak çıkartılır. Kateter tekrar tüp içine ilerletilerek veya kateter tüp içindeyken ileri geri hareketler yapılarak aspirasyon uygulanmaz. |
| 22. | Ventilatör devresi pasif el kullanılarak endotrakeal tüp ile birleştirilir. Hastanın ventilatörden dekonnekte edilmesi ile tekrar ventile edilmesi arasında en fazla 15 sn olmalıdır. |
| 23. | Hastaya mutlaka mekanik ventilatör aracılığıyla 30-60 saniye boyunca hiperoksijenasyon uygulanır. |
| 24. | İşlem sonrası hasta aspirasyon komplikasyonları ve ikinci bir aspirasyon ihtiyacı yönünden değerlendirilir. |
| 25. | İkinci bir aspirasyon ihtiyacında işlem basamakları tekrarlanır. Hasta için yeni bir steril eldiven ve yeni bir kateter kullanılır. |
| 26. | Hasta art arda en fazla iki kez aspire edilir. |

Tablo 2. (Devam) Açık aspirasyon sistemi ile endotrakeal aspirasyon işlem basamakları

| | |
|-----|--|
| 27. | Aspirasyon kateteri kontamine kabul edilen SF şişesi içine aralıklı aspire eder gibi daldırılır ve çıkartılır. Böylece kateter ve hortum içindeki türbülans akım ile sekresyonlar hortumdan kopararak drenaj kabına aktarılır. |
| 28. | Malzemeler kaldırılır. Aspiratör kapatılır. Atıklar uygun şekilde imha edilir. |
| 29. | Hastanın aspirasyon endikasyonları, aspirasyona verdiği tepkiler, gelişen komplikasyonlar, işlem sırasında kullanılan kateter numarası ve art arda yapılan işlem sayısı hemşire gözlem formuna kaydedilir. |
| 30. | Eller yıkanır. |

sonrasında hastaları monitörize ederek izlemelidir. Ayrıca, hemşirenin ilgili tüm süreci yürütme ve yönetme sorumluluğu bulunmaktadır. Aspirasyon ile ilgili güncel literatürün takip edilmesi, hastaların klinik rehber ve güncel aspirasyon standartlarına göre aspire edilmesi, aspirasyona yönelik klinik eğitimlerin güncel tutulması ve aspirasyon konudaki bilgi ve becerinin geliştirilmesi hemşirelerin etkin ve doğru bir işlem gerçekleştirmesini sağlayacaktır.

Alana Katkı

Hemşireler tarafından etkin ve doğru yapılan aspirasyon işlemleri hastada aspirasyon ilişkili komplikasyon görülme oranını azaltarak hastanın minimum zarar ve maksimum yarar görmesini sağlayacaktır. Böylece, bakım kalitesi artacak, hastane maliyetleri de olumlu yönde etkilenecektir.

Teşekkürler

Yok.

Çıkar Çatışması

Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Yazarlık Katkısı

Fikir/Kavram: İY, DÖ; Tasarım: İY, DÖ; Denetleme: İY; Analiz/Yorum: İY, DÖ; Literatür Taraması: İY; Makale Yazımı: İY, DÖ; Eleştirel İnceleme: İY, DÖ.

Finansal Destek

Araştırma için bütçe desteği alınmamıştır.

Kaynaklar

- Blakeman TC, Scott JB, Yoder MA, Capellari E, Strickland SL. AARC clinical practice guidelines: artificial airway suctioning. *Respiratory Care*. 2022;67(2):258–71. DOI: 10.4187/respcare.09548.
- Yılmaz İ, Özden D, Gürol Arslan G. Effects of endotracheal suctioning procedure steps applied in intensive care on suctioning complications. *Journal of Adnan Menderes University Health Science Faculty*. 2023;7(1):101–14. DOI: 10.46237/amusbfd.1139842.
- Hu J, Yu L, Jiang L, Yuan W, Bian W, Yang Y, et al. Developing a guideline for endotracheal suctioning of adults with artificial airways in the perianesthesia setting in China. *Journal of Perianesthesia Nursing*. 2019;34(1):160-168.e4. DOI: 10.1016/j.jopan.2018.03.005.
- Özden D, Görgülü RS. Development of standard practice guidelines for open and closed system suctioning. *Journal of Clinical Nursing*. 2012;21(9–10):1327–38. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2011.03997.x.
- Restrepo RD, Brown JM, Hughes JM. AARC clinical practice guidelines endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways 2010. *Respir Care*. 2010;55(6):758–64.
- Chang SJ, Kim E, Kwon YO, Im H, Park K, Kim J, et al. Benefits and harms of normal saline instillation before endotracheal suctioning in mechanically ventilated adult patients in intensive care units: a systematic literature review and meta-analysis. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2023;78:e103477. DOI: 10.1016/j.iccn.2023.103477.
- Sanaie S, Rahnemayan S, Javan S, Shadvar K, Saghaleini SH, Mahmoodpoor A. Comparison of closed vs open suction in prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-

Tablo 3. Kapalı aspirasyon sistemi ile endotrakeal aspirasyon işlem basamakları

| Sıra no | İşlem basamağı |
|---------|---|
| 1. | Eller yıkanır. |
| 2. | Gözlük, maske gibi kişisel koruyucu ekipmanlar takılır. |
| 3. | Aspirasyon gereksinim belirtileri hasta başı monitörden gözlenir ve hasta oskültasyon ile değerlendirilir. |
| 4. | Malzemeler hazırlanır. |
| 5. | Hastaya kimlik doğrulaması yaparak işlem hakkında bilgi verilir. |
| 6. | İşlem öncesi hastaya uygun bir pozisyon verilir. Daha rahat bir işlem için kontrendike değilse hastanın başı yana doğru çevrilir. |
| 7. | Aspiratör basıncı 80-200 mmHg aralığında ayarlanır. |
| 8. | Hastaya klinik olarak ihtiyacı varsa ve önceki aspirasyonlarında desatüre olduysa mekanik ventilatör aracılığıyla 30-60 saniye boyunca hiperoksijenasyon (mevcut FiO ₂ +%20 FiO ₂) uygulanır. |
| 9. | Nonsteril eldiven giyilir. |
| 10. | Kapalı aspirasyon kateteri endotrakeal tüp ve ventilatör giriş uçları kontamine edilmeden paketten çıkarılır. |
| 11. | Hasta mekanik ventilatörden dekonnekte edilerek aspirasyon kateterinin ilgili girişleri endotrakeal tüp, ventilatör devresi ve aspiratör hortumunu girişlerine bağlanır. |
| 12. | Pasif el ile kateterin T bağlantısından tutulur. Böylece endotrakeal tüp ve mekanik ventilatör devresi sabitlenmiş olur. |
| 13. | Aspirasyon ön ölçümlü teknik ile uygulanır. Trakeada herhangi anatomik bir anomali bulunmuyorsa kateter aktif el ile ana karinaya kadar (direnc hissedilinceye kadar) hızlı ve nazik bir şekilde ilerletir ve 0,5-1 cm geriye çekilir. |
| 14. | Aktif el ile kateterin basınç kontrol düğmesine basılarak aspirasyon işlemine devam edilir. |
| 15. | Kateter en fazla 10 saniye boyunca kendi eksenini etrafında 180 derece sağa-sola döndürülerek ve sürekli aspirasyon uygulanarak çıkarılır. Kateter kendi eksenini etrafında şeffaf kılıf nedeniyle açık sistem kateterleri kadar pratik bir şekilde dönmeyebilir. Kateter tekrar tüp içine ilerletilerek veya kateter tüp içindeyken ileri geri hareketler yapılarak aspirasyon uygulanmaz. |
| 16. | Kateter geri çekildiğinde basınç düğmesi kapatılır. |
| 17. | Hastaya mutlaka mekanik ventilatör aracılığıyla 30-60 saniye boyunca hiperoksijenasyon uygulanır. |
| 18. | İşlem sonrası hasta aspirasyon komplikasyonları ve ikinci bir aspirasyon ihtiyacı yönünden değerlendirilir. |
| 19. | İkinci bir aspirasyon ihtiyacında işlem basamakları tekrarlanır. Hasta için yeni bir eldiven ve yeni bir kateter kullanılmasına gerek yoktur. Kateterler sekresyonla tıkanınca ya da şeffaf kılıfın içi kan veya başka bir sıvı ile kontamine olana kadar klinik protokollere bağlı olarak 72 saate kadar kullanılır. |
| 20. | Hasta art arda en fazla iki kez aspire edilir. |
| 21. | Kapalı aspirasyon kateterini yıkmak için proksimal uçta bulunan yıkama portuna 10 ml SF ile doldurulmuş enjektör takılır. SF aspire edilerek kateterin içi yıkanır. |
| 22. | Yıkama işlemi sonrası enjektör çıkartılarak yıkama portunun kapağı kapatılır. |
| 23. | Malzemeler kaldırılır. Aspiratör kapatılır. Atıklar uygun şekilde imha edilir. |
| 24. | Hastanın aspirasyon endikasyonları, aspirasyona verdiği tepkiler, gelişen komplikasyonlar, işlem sırasında kullanılan kateter numarası ve art arda yapılan işlem sayısı hemşire gözlem formuna kaydedilir. |
| 25. | Eller yıkanır. |

analysis. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2022;26(7):839–45. DOI: 10.5005/jp-journals-10071-24252.

8. Özden D. Kapalı sistem aspirasyon yöntemi. *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*. 2007;11(3):29–37.

9. Çıkrık T, Baykara Göçmen Z, Özgün Ç. Açık sistem endotrakeal aspirasyona yönelik klinik öneriler. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*. 2023;21(2):40–7.

10. Bhanu P, Limi E, Indira S. A study to assess the knowledge regarding ET suctioning among staff nurses and student nurses in NMCH, Nellore. *International Journal of Applied Research*. 2016;2(6):150–2.

11. Kaur R, Scott JB, Weiss TT, Klein A, Charlton ME, Villanueva KA, et al. Evaluation of a closed suction system with integrated tube-scrapping technology. *Respiratory Care*. 2023;68(8):1023–30. DOI: 10.4187/respcare.10830.
12. Yılmaz İ, Baran Z. Validity and reliability of the Endotracheal Suction Assessment Tool in adult ICU patients: a methodological study. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2025;86(2025):e103862. DOI: 10.1016/j.iccn.2024.103862.
13. Nordin U. The trachea and cuff-induced tracheal injury. An experimental study on causative factors and prevention. *Acta Otolaryngologica Supplementum*. 1977;345:1–71.
14. Canbolat Seyman Ç, Şenol Çelik S. Trakeostomili hastalarda yaşam kalitesi ve hemşirelik bakımı. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*. 2019;6(1):59–64.
15. Davies K, Monterosso L, Bulsara M, Ramelet AS. Clinical indicators for the initiation of endotracheal suction in children: an integrative review. *Australian Critical Care*. 2015;28(1):11–8. DOI: 10.1016/j.aucc.2014.03.001.
16. Davies K, Monterosso L, Leslie G. Determining standard criteria for endotracheal suctioning in the paediatric intensive care patient: an exploratory study. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2011;27(2):85–93. DOI: 10.1016/j.iccn.2011.01.002.
17. Sole ML, Bennett M, Ashworth S. Clinical indicators for endotracheal suctioning in adult patients receiving mechanical ventilation. *American Journal of Critical Care*. 2015;1;24(4):318–24. DOI: 10.4037/ajcc2015794.
18. Kim K, Jun J, Jeong M, Choi S, Lee Y. Total unilateral obstruction by sputum immediately after tracheal bougienage. *Acute and Critical Care*. 2014;29(1):32–7. DOI: 10.4266/kjccm.2014.29.1.32.
19. Davies K, Bulsara MK, Ramelet AS, Monterosso L. Audit of endotracheal tube suction in a pediatric intensive care unit. *Clinical Nursing Research*. 2017;26(1):68–81. DOI: 10.1177/1054773815598272.
20. Özyılmaz E. Solunum Sistemi. *Çukurova Medical Journal*. 2014;39(3):428–42.
21. Yılmaz İ, Özden D. The effects of open and closed system endotracheal suctioning methods on suctioning frequency, amount of secretion, and haemodynamics: a single-blind, randomised, 2 × 2 crossover trial. *Australian Critical Care*. 2024;37(1):25–33. DOI: 10.1016/j.aucc.2023.09.002.
22. Özden D, Görgülü RS. Effects of open and closed suction systems on the haemodynamic parameters in cardiac surgery patients. *Nursing in Critical Care*. 2015;20(3):118–25. DOI: 10.1111/nicc.12094.
23. Ye M, Chen M, Wang C, Jiang Z, Luo H, Ren Y. Nebulized tranexamic acid in the management of hemoptysis: an integrative review. *Lung*. 2025; 22;203(1):28. DOI: 10.1007/s00408-024-00780-5.
24. Yılmaz İ, Özden D, Gürol Arslan G. Evolution of tracheostomy and suctioning in the progress of time: review. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Ethics-Law History*. 2017;25(1):28–35.
25. Frota AP, Loureiro DR, Ferreira M. Knowledge about endotracheal suctioning on the part of intensive care nursing professionals: a descriptive study. *Online Brazilian Journal of Nursing*. 2013;12(3):546–54.
26. Majeed MH. Assessment of knowledge and practices of intensive care unit nurses about endotracheal suctioning for adult patients in Baghdad teaching hospitals, Iraq. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 2017;5(4):1396–404. DOI:10.18203/2320-6012.ijrms20171234.
27. Yılmaz İ, Özden D, Arslan GG. Intensive care nurses' evidence-based knowledge and experiences regarding closed suctioning system. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2021;24:883–91. DOI: 10.4103/njcp.njcp_211_19.
28. Maggiore SM, Lellouche F, Pignataro C, Girou E, Maitre B, Richard JCM, et al. Decreasing the adverse effects of endotracheal suctioning during mechanical ventilation by changing practice. *Respiratory Care*. 2013 Oct;58(10):1588–97. DOI: 10.4187/respcare.02265.
29. Van de Leur JP, Zwaveling JH, Loef BG, Van der Schans CP. Endotracheal suctioning versus minimally invasive airway suctioning in intubated patients: a prospective randomised controlled trial. *Intensive Care Medicine*. 2003 Mar;29(3):426–32. DOI: 10.1007/s00134-003-1639-9.
30. Shamali M, Babai A, Abbasinia M, Shahriari M, Kaji MA, Gradel KO. Effect of minimally invasive endotracheal tube suctioning on suction-related pain, airway clearance and airway trauma in intubated patients: a randomized controlled trial. *Nursing and Midwifery Studies*. 2017;6(2):e35909. DOI: 10.5812/nmsjournal.35909.
31. Shamali M, Abbasinia M, Østergaard B, Konradsen H. Effect of minimally invasive endotracheal tube suctioning on physiological indices in adult intubated patients: an open-labelled randomised controlled trial. *Australian Critical Care*. 2019;32(3):199–204. DOI: 10.1016/j.aucc.2018.03.007.
32. Davies K, Bulsara MK, Ramelet AS, Monterosso L. Content validity testing of the ESAT©: a decision aid tool for performing endotracheal suction in children. *Australian Critical Care*. 2018;31(1):23–30. DOI: 10.1016/j.aucc.2017.01.006.
33. Morrow BM, Argent AC. A comprehensive review of pediatric endotracheal suctioning: effects, indications, and clinical practice. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2008 Sep;9(5):465–77.
34. Schults JA, Long DA, Mitchell ML, Cooke M, Gibbons K, Pearson K, et al. Adverse events and practice variability associated with paediatric endotracheal suction: an observational study. *Australian Critical Care*. 2020;33(4):350–7. DOI: 10.1016/j.aucc.2019.08.002.
35. Schults JA, Mitchell ML, Cooke M, Long DA, Ferguson A, Morrow B. Endotracheal suction interventions in mechanically ventilated children: an integrative review to inform evidence-based practice. *Australian Critical Care*. 2021;34(1):92–102. DOI: 10.1016/j.aucc.2020.05.003.
36. Shahiri TS, Richard-Lalonde M, Richebé P, Gélinas C. Exploration of the nociception level (NOLTM) index for pain assessment during endotracheal suctioning in mechanically ventilated patients in the intensive care unit: an observational and feasibility study. *Pain Management Nursing*. 2020;21(5):428–34. DOI: 10.1016/j.pmn.2020.02.067.
37. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJC, Pandharipande PP, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. *Critical Care Medicine*. 2018;46:825–873. DOI: 10.1097/CCM.0000000000003299.
38. Russian CJ, Gonzales JF, Henry NR. Suction Catheter Size: An assessment and comparison of 3 different calculation methods. *Respiratory Care*. 2014;59(1):32–8. DOI: 10.4187/respcare.02168.
39. Galbiati G, Paola C. Effects of open and closed endotracheal suctioning on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure in adult patients with severe brain injury: a literature review. *Journal of Neuroscience Nursing*. 2015;47(4):239–46. DOI: 10.1097/JNN.0000000000000146.
40. Wu M, Yin X, Chen M, Liu Y, Zhang X, Li T, et al. Effects of propofol on intracranial pressure and prognosis in patients with severe brain diseases undergoing endotracheal suctioning. *BMC Neurology*. 2020;20(1):1–7. DOI: 10.1186/s12883-020-01972-1.
41. Klockare M, Dufva A. Comparison between direct humidification and nebulization of the respiratory tract at mechanical ventilation: distribution of saline solution studied by gamma camera. *Journal of Clinical Nursing*. 2006;15:301-7. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2006.01300.x.
42. Mu J, Wang T, Ji M, Yin Q, Wang Z. Tracheostomy care of non-ventilated patients and COVID considerations: a scoping review of clinical practice guidelines and consensus statements. *Journal of Clinical Nursing*. 2024;33(8):3033–55. DOI: 10.1111/jocn.17116.
43. Kacmarek RM, Li Bassi G. Endotracheal tube management during mechanical ventilation: less is more! *Intensive Care Medicine*. 2019;45(11):1632–4. DOI: 10.1007/s00134-019-05777-w.
44. Meister KD, Pandian V, Hillel AT, Walsh BK, Brodsky MB, Balakrishnan K, et al. Multidisciplinary safety recommendations after tracheostomy during COVID-19 pandemic: state of the art review. *Otolaryngology - Head Neck Surgery*. 2021;164(5):984–1000. DOI: 10.1177/0194599820961990.

45. Halm MA, Krisko-Hagel K. Instilling normal saline with suctioning: beneficial technique or potentially harmful sacred cow? *American Journal of Critical Care*. 2008 Sep;17(5):469–72.
46. Fitch K, Bernstein SJ, Aguilar MD, Burnand B, LaCalle JR, Lázaro P, van het Loo M, McDonnell J, Vader JP, Kahan JP. The RAND/UCLA appropriateness method user's manual [Internet]. Santa Monica (CA): RAND Corporation; 2001. Monograph No. MR-1269-DG-XII/RE. [cited

- 2025 Aug 13]. Available from: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph_reports/2011/MR1269.pdf.
47. Afhami S, Esmailpour N, Rezaei P, Kabirian S. Comparison of a closed with an open endotracheal suction: a systematic review. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2019;11(4):263–71.