

Vliv úzkosti a environmentálních faktorů na kvalitu spánku pacientů hospitalizovaných na jednotkách intenzivní péče

Locihová H.^{1,2}, Šrámková K.³, Slonková J.^{3,4}, Zoubková R.^{2,5}, Maternová K.⁶, Šonka K.⁷, Jarošová D.¹

¹Ústav ošetrovatelství a porodní asistence, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita

²Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita

³Neurologická klinika, Fakultní nemocnice Ostrava

⁴Katedra klinických neurověd, Lékařská fakulta, Ostravská univerzita

⁵Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Ostrava

⁶II. chirurgická klinika – kardiovaskulární chirurgie, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

⁷Neurologická klinika a centrum klinických neurověd, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

Úvod: Spánek je nezbytnou součástí lidského zdraví a jeho kvalita může být ovlivněna řadou faktorů.

Cíl: Cílem této studie bylo zjistit míru úzkosti u pacientů hospitalizovaných na jednotce intenzivní péče (JIP), analyzovat její vztah s kvalitou spánku a identifikovat environmentální faktory, které tuto kvalitu narušují.

Metodika: Multicentrická průřezová studie realizována na různých JIP šesti vybraných nemocnic v České republice. Byl použit spánkový dotazník na JIP péče (SICQ) a Beckův inventář úzkosti, které hodnotily kvalitu spánku a míru úzkosti hospitalizovaných pacientů.

Výsledky: Studie se zúčastnilo 267 pacientů hospitalizovaných na JIP. Vyšší úroveň úzkosti byla statisticky významně spojena s horší kvalitou spánku ($r = -0,41$; $p < 0,001$), přičemž úzkost vysvětlovala 19,6 % variability kvality spánku. Subjektivní hodnocení kvality spánku (škála 0–10) bylo nejnižší po první noci ($4,5 \pm 2,5$) a bylo zlepšeno uprostřed pobytu na JIP ($5,3 \pm 2,1$) a dále zlepšeno na jeho konci ($5,8 \pm 2,2$); hodnocení však nedosáhlo úrovně kvality spánku v domácím prostředí ($7,0 \pm 2,3$). Pozitivní korelace byla zjištěna mezi kvalitou spánku v domácím prostředí a na JIP ($r = 0,342$; $p < 0,001$). Denní spavost a špatný spánek spolu korelovaly ($r = 0,206$; $p < 0,001$). Environmentální faktory JIP měly negativní vliv na kvalitu spánku ($R_a = -0,804$ až $-0,114$), vysvětlily 13,7 % variability kvality spánku.

Závěr: Vyšší míra úzkosti, horší spánek před hospitalizací, větší denní spavost a nepříznivé environmentální faktory JIP nepříznivě ovlivňují subjektivní kvalitu spánku na JIP.

Klíčová slova: spánek, jednotka intenzivní péče, environmentální faktory, úzkost, denní spavost.

The influence of anxiety and environmental factors on sleep quality in patients hospitalized in intensive care units

Introduction: Sleep is a fundamental component of human health, and its quality can be affected by various psychological and environmental factors.

Objective: This study aimed to determine the level of anxiety in patients hospitalized in the intensive care unit (ICU), analyze its relationship with sleep quality, and identify environmental factors that disrupt this quality.

Methods: A multicenter cross-sectional study was conducted in ICUs of six selected hospitals in the Czech Republic. The ICU Sleep Questionnaire (SICQ) and the Beck Anxiety Inventory assessed subjective sleep quality and anxiety levels.

Results: A total of 267 ICU patients were included. Higher levels of anxiety were significantly associated with poorer sleep quality ($R = -0.41$; $p < 0.001$), with anxiety accounting for 19.6% of the variance in sleep quality. Subjective sleep quality (on

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORKY:

PhDr. Hana Locihová, PhD., MPH, h.reichelova@seznam.cz

Článek přijat redakcí: 12. 4. 2025; Článek přijat k tisku: 21. 7. 2025

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2025;36(3):167-174

a 0–10 scale) was lowest after the first night (4.5 ± 2.5), improved mid-stay (5.3 ± 2.1), and further enhanced by the end of the ICU stay (5.8 ± 2.2); however, it remained lower than at home (7.0 ± 2.3). A positive correlation was observed between sleep quality at home and in the ICU ($r = 0.342$; $p < 0.001$). Daytime sleepiness correlated with poor sleep ($r = 0.206$; $p < 0.001$). ICU environmental factors negatively affected sleep quality ($R_a = -0.804$ to -0.114), accounting for 13.7% of the variance in sleep quality.

Conclusion: Elevated anxiety levels, pre-hospitalization sleep problems, increased daytime sleepiness, and unfavorable ICU environmental conditions negatively influence patients' subjective sleep quality during ICU hospitalization.

Key words: sleep, intensive care unit, environmental factors, anxiety, daytime sleepiness.

Úvod

Spánek je základní fyziologickou potřebou, která hraje důležitou roli ve zdraví, nemoci a rekonvalescenci. Týká se to i pobytu v nemocnici, a zvláště na jednotce intenzivní péče (JIP), přitom subjektivní vjem nekvalitního spánku na JIP v dotazníkových studiích udává 47–66 % pacientů [1] a objektivně toto dokládají polysomnografické studie [2, 3]. Pobyt na JIP je spojen s fyzickými, emočními a kognitivními obtížemi [4] a úzkost patří mezi prožitky, které snášení nemoci a pobytu v nemocnici zhoršují.

Výskyt úzkosti u hospitalizovaných pacientů je běžně uváděným příznakem s výskytem v rozmezí od 30 % do 60 % a pacienti k vyjádření tohoto stavu používají nejen termín „úzkost“, ale i slova koncepčně spojená s úzkostí jako je strach, panika, frustrace a mnoho jiných [5, 6]. Hlavními důvody vzniku nebo zhoršení úzkosti v nemocničním prostředí jsou závažnost zdravotního stavu, neznámé prostředí, omezená komunikace kvůli intubaci či sedaci, aktuální bolest a strach z bolesti a ze smrti [7, 8]. Úzkost nejen zhoršuje subjektivní komfort pacientů, ale může negativně ovlivnit i jejich fyziologickou stabilitu a prodloužit dobu hospitalizace [9]. Úzkost významně ruší spánek v podmínkách JIP [5], proto jsme se na ní v této práci zaměřili.

Nemocniční prostředí nepříznivě ovlivňuje spánek nemocných mnoha vlivy, jako je: hluk, světlo a monitorování, intervence nebo přesuny, což je na JIP ještě významnější než na standardním nemocničním oddělení. Dále spánek hospitalizovaného ruší somatické obtíže faktory zahrnující bolest, dušnost nebo nepohodlí způsobené léčebnými postupy a pomůckami. K narušení spánku mohou přispívat také premorbidní spánkové poruchy, které bývají nedagnostikované nebo nedostatečně řešené [10–12] a při hospitalizaci se mohou zvýraznit.

Cílem této práce bylo u nemocných bez poruchy vědomí, hospitalizovaných na JIP, zjistit míru úzkosti, posoudit vztah mezi subjektivní retrospektivně hodnocenou kvalitou spánku a mírou úzkosti a identifikovat rušivé faktory prostředí, které ovlivňují subjektivní retrospektivně hodnocenou kvalitu spánku.

Metodika

Design

Multicentrická průřezová studie.

Soubor

Studie probíhala v období únor 2023 – duben 2023. Zkoumaný soubor tvořilo 267 pacientů hospitalizovaných na JIP v šesti nemocnicích

v České republice (plicní, chirurgická, kardiologická, multioborová, metabolická a neurologická). Kritéria zařazení do studie: věk > 18 let, hospitalizace delší než 72 hod., pacienti, kteří byli orientováni časem, místem a osobou v den propuštění, souhlas s účastí ve výzkumu. Vylučovací kritéria: anamnéza předchozí psychiatrické nemoci nebo kognitivní dysfunkce, poruchy komunikace z jiné příčiny, poruchy vědomí, terminální stav, umělá plicní ventilace, opakovaný pobyt na JIP, nesouhlas s výzkumem. O účast ve studii byli při příjmu na JIP požádáni všichni nemocní starší 18 let přijatí, u kterých nebyla přítomna vylučující kritéria. Během stanoveného období třech měsíců bylo přijato 616 pacientů, 23 pacientů vyjádřilo nesouhlas s participací na výzkumu, 5 vyřazeno z důvodů opakované hospitalizace, 91 pacientů mělo umělou plicní ventilaci (UPV) během pobytu na JIP, 142 pacientů nebylo zařazeno z důvodů kognitivní dysfunkce nebo psychiatrické diagnózy, poruchy vědomí, terminálního stavu, 88 pacientů bylo hospitalizováno dobu kratší než sledované období. Celkový počet pacientů zařazených do studie byl 267.

Informace a dotazníky

Nábor pacientů a administraci dotazníků prováděly zaškolené sestry pracující na odděleních, kde výzkum probíhal. Sociodemografická a klinická data byla získána ze zdravotní dokumentace. U každého nemocného byl zaznamenán typ hospitalizace (plánovaná, akutní), zaměření JIP, kde byl nemocný hospitalizován (kardiologická, chirurgická, multioborová, plicní, metabolická, neurologická), trvání hospitalizace na JIP, operace během hospitalizace (ano, ne).

Beckův inventář úzkosti (Beck Anxiety Inventory, BAI): Úzkost byla hodnocena v české validované verzi dotazníku [13, 14]. Dotazník obsahuje 21 položek zaměřených na fyzické a psychické příznaky úzkosti. Každá položka je hodnocena na čtyřbodové škále (0–3), kde: 0 znamená, že příznak nebyl přítomen, 1 – příznak byl mírný, 2 – příznak byl střední, 3 – označuje velmi intenzivní příznak. Celkové skóre dotazníku má rozmezí od 0 do 63 bodů. Na základě dosaženého skóre se míra úzkosti interpretuje následovně: (1) 0–7 bodů: minimální úzkost, (2) 8–15 bodů: mírná úzkost, (3) 16–25 bodů: střední úzkost, (4) 26–63 bodů: vysoká úzkost.

Spánkový dotazník na JIP (Sleep in Intensive Care Unit Questionnaire SICQ): je určen k subjektivnímu hodnocení spánku na JIP a k identifikaci faktorů, které přispěly k eventuálnímu narušení spánku (Freedman et al.) [15]. Použili jsme modifikaci podle Bihari et al. [16]. Dotazník SICQ má tři části a nemocný ve všech třech k hodnocení používá desetibodovou stupnici. První části dotazníku (SICQ1)

je hodnocení nočního spánku od 1 (nejhorší možný) do 10 (nejlepší možný). Druhá část dotazníku (SICQ2) je zaměřena na denní spavost (1 = neschopnost zůstat vzhůru; 10 = plně bdělý). Třetí část (SICQ3) je hodnocení míry rušení spánku 17 nabídnutými faktory prostředí (1 = žádné narušení a 10 = významné narušení), během spánku na JIP. Modifikovaný dotazník SICQ byl vyžádán od prvního autora [16] v původním znění a byl proveden překlad a adaptace do českého jazyka doporučeným postupem [17].

Sběr dat

V den přijetí na JIP pacienti vyplnili SICQ1, kde hodnotili kvalitu svého spánku za období před hospitalizací. Aktuální kvalitu spánku (SICQ1) pacienti hodnotili během pobytu na JIP celkem třikrát: po první noci, v polovině hospitalizace a po poslední noci. Denní spavost (SICQ2) hodnotili první den, v polovině hospitalizace a poslední den. Poslední den hospitalizace pacienti zhodnotili také retrospektivně kvalitu spánku (SICQ1) a denní spavost (SICQ2) za celý pobyt na JIP. Poslední den hospitalizace na JIP nemocní také v SICQ3 určili individuální vliv 17 environmentálních faktorů na kvalitu spánku během celé hospitalizace. Poslední den hospitalizace na JIP pacienti vyplnili Beckův inventář úzkosti za období celé hospitalizace na JIP.

Etické aspekty

Výzkum byl prováděn v souladu s Helsinskou deklarací a byl schválen Etickou komisí Lékařské fakulty Ostravské univerzity (č. j. R2/2021), Etickou komisí fakultní nemocnice v Ostravě (č. j. 524/21) a Etickou komisí Všeobecné fakultní nemocnice v Praze (č. j. 54/21 Grant AVZ VES 2022 VFN). Výzkum je registrován v databázi Clinical Trials (ID: NCT05402280). Nemocní projeví svůj souhlas se zařazením do studie podpisem informovaného souhlasu.

Analýza dat

K vyhodnocení dat byly použity popisné statistiky (průměr, směrodatná odchylka, četnosti a procenta) pro charakterizaci souboru. Pro analýzu rozdílů mezi skupinami byl použit generalizovaný lineární model (GLM) s hodnotou *p*. Pro porovnání denní spavosti a kvality spánku v jednotlivých hodnocených nocích byl použit párový *t*-test. Vztah mezi věkem a kvalitou spánku byl analyzován pomocí Pearsonovy korelace (*R*), zatímco souvislost mezi kvalitou spánku a denní spavostí byla hodnocena Spearmanovou korelací. Analýza rozptylu s post hoc testy byla použita pro hodnocení míry úzkosti (dle Beckova inventáře úzkosti) a celkovou kvalitou spánku. Pro analýzu vztahu mezi subjektivní kvalitou spánku rušivými faktory a úzkostí byla využita metoda vícerozměrné regrese (OPLS). Pro výpočet statistických testů byl využit statistický software Statgraphics Centurion XV verze 12. 2. 06 od firmy Statpoint, Inc. (Warrenton, VA, USA), pro statistickou analýzu OPLS byl využit program SIMCA-P v.12.0, Umetrics AB (Umeå, Sweden).

Výsledky

Studovaného souboru se účastnilo celkem 267 pacientů, z nichž 140 (52,4 %) byli muži a 127 (47,6 %) ženy. Průměrný věk pacientů byl 58,9 let (SD = 15,9). Předchozí zkušenost s hospitalizací uvedlo

Tab. 1. Soubor nemocných, rozdělení dle pohlaví, typu JIP a dle podstoupení nebo nepodstoupení operace, míra úzkosti v jednotlivých skupinách a její rozdíly (*n* = 267)

		N (%)	Míra úzkosti Mean (SD)	GLM <i>p</i>
Pohlaví	Muž	140 (52,4)	10,8 (4,9)	0,918
	Žena	127 (47,6)	10,7 (4,6)	
JIP	Kardiologická	45 (16,9)	11,2 (4,0)	0,061
	Chirurgická	49 (18,4)	12,2 (5,2)	
	Multioborová	76 (28,5)	10,9 (4,4)	
	Plicní	35 (13,1)	8,5 (4,4)	
	Metabolická	18 (6,7)	10,2 (3,2)	
	Neurologická	44 (16,5)	10,4 (5,8)	
Operace	Ano	102 (38,2)	11,4 (4,9)	0,737
	Ne	165 (61,8)	10,4 (4,6)	

SD – standardní odchylka; GLM – obecný lineární model

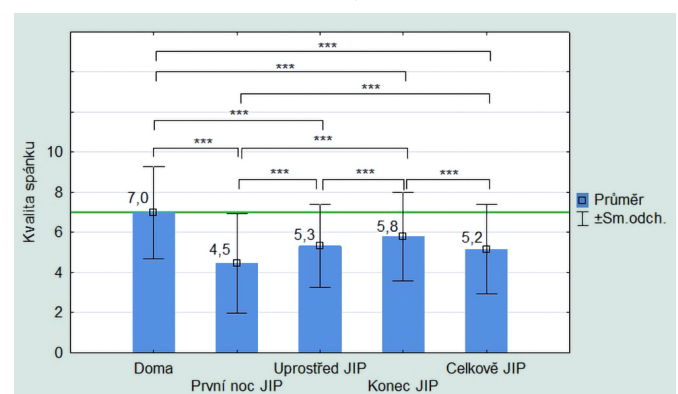
229 (85,8 %) respondentů. Průměrné trvání pobytu na JIP činilo 7,2 dne (SD = 6,2). Akutní hospitalizace tvořily 65,2 % všech případů. Operaci během hospitalizace podstoupilo 102 pacientů (38,2 %, 48 mužů a 54 žen). Největší podíl pacientů byl hospitalizován na multioborové JIP (28,5 %), nejmenší na metabolickém JIP (6,7 %), počty hospitalizovaných na ostatních JIP byly podobné 13–19 % (Tab. 1).

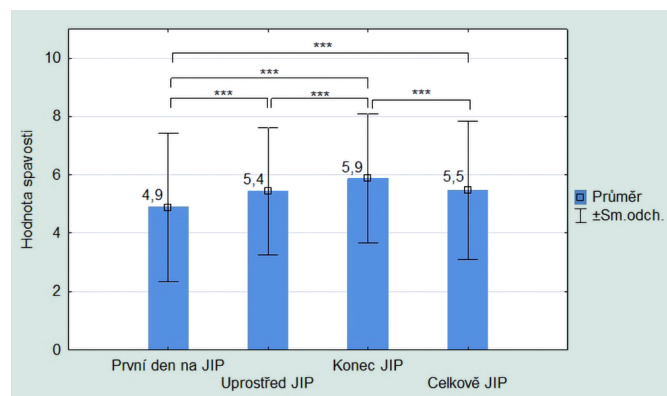
Průměrná míra úzkosti celého souboru retrospektivně hodnocená za celé trvání hospitalizace na JIP dle Beckova inventáře úzkosti byla (10,8 ± 4,8). Počty pacientů v kategoriích míry úzkosti byly následující: minimální úzkost (0–7 bodů) 73 pacientů (27,3 %), mírná úzkost (8–15 bodů) 155 pacientů (58,1 %) a střední až vysoká úzkost (16–63 bodů) 39 pacientů (14,6 %).

Nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v míře úzkosti mezi muži a ženami, mezi pacienty hospitalizovanými na různých typech jednotek intenzivní péče ani mezi operovanými a neoperovanými pacienty (Tab. 1). Korelační analýza odhalila velmi slabou pozitivní závislost mezi věkem a mírou úzkosti (*R* = 0,03), která však nedosáhla statistické významnosti (*p* = 0,577), což naznačuje, že věk nemá významný vliv na míru úzkosti.

Průměrná subjektivní kvalita spánku byla dle SICQ1 lepší doma (7,0 ± 2,3) než průměr za celou dobu hospitalizace na JIP (5,2 ± 2,2). Nejhorší spánek byl zaznamenán po první noci na JIP (4,5 ± 2,5), uprostřed byl lepší (5,3 ± 2,1) na konci nejlepší (5,8 ± 2,2), ale subjektivní kvalita spánku poslední noci nedosáhla úrovně v domácím prostředí. Subjektivní kvalita spánku se v průběhu hospitalizace na JIP statisticky

Obr. 1. Subjektivní hodnocení kvality spánku (SICQ1), ***(*p* < 0,001)



Obr. 2. Subjektivní hodnocení denní spavosti (SICQ2), ***($p < 0,001$)

významně zvyšovala mezi jednotlivými hodnoceními ($p < 0,001$) s výjimkou rozdílu mezi hodnocením uprostřed JIP a JIP celkově, kde rozdíl významný nebyl (Obr. 1).

Denní spavost dle SICQ2 za celou dobu hospitalizace na JIP byla ($5,5 \pm 2,4$). První den na JIP byla průměrná spavost výraznější ($4,9 \pm 2,6$), v polovině pobytu se průměrná spavost zmírnila ($5,4 \pm 2,2$) a na konci hospitalizace dosáhla nejmenší úrovně ($5,9 \pm 2,2$). Dle párového t-testu byly rozdíly statisticky významné pro všechny dvojice proměnných ($p < 0,001$), kromě dvojice uprostřed JIP a JIP celkově (Obr. 2).

Ve studii byl hodnocen vztah mezi kvalitou spánku a denní spavostí u pacientů hospitalizovaných na JIP. Celková kvalita spánku na JIP významně korelovala s kvalitou spánku v domácím prostředí ($r = 0,342$; $p < 0,001$) a vykazovala silné asociace mezi jednotlivými fázemi hospitalizace ($r = 0,629-0,783$; $p < 0,001$). Denní spavost byla spojena se špatným spánkem na JIP ($r = 0,206$; $p < 0,001$) a tato asociace byla patrná napříč jednotlivými sběry dat. Ještě silnější vztah byl zaznamenán mezi denní spavostí v průběhu hospitalizace a kvalitou spánku ke konci pobytu na JIP ($r = 0,273$; $p < 0,001$) (Tab. 2).

Metodou opakované analýzy rozptylu (ANOVA) byl prokázán významný vztah mezi mírou úzkosti dle Beckova inventáře úzkosti a celkovou kvalitou spánku. Pacienti s minimální úzkostí uváděli nejvyšší průměrné hodnocení kvality spánku ($6,5 \pm 2,0$), zatímco u pacientů s mírnou úzkostí bylo toto hodnocení nižší ($4,8 \pm 2,2$) a dále klesalo u pacientů se střední až vysokou úrovní úzkosti ($3,8 \pm 1,2$). Post hoc testy potvrdily statisticky významné rozdíly mezi všemi kategoriemi úzkosti ($p < 0,001$). Pomocí Pearsonovy korelační analýzy byla zjištěna středně silná negativní korelace mezi mírou úzkosti a kvalitou spánku ($R = -0,41$, $p < 0,001$).

Úzkost představuje podle modelu 19,6 % variability subjektivně hodnocené kvality spánku. Ve skupině s vysokou úzkostí měla úzkost na variabilitu vliv 35,3 % ($R_a = -0,692$; $p < 0,01$). Ve skupině se střední úzkostí přispěla 25,5 % variabilitě kvality spánku ($R_a = -0,461$; $p < 0,01$),

Tab. 2. Spearmanovy korelace mezi kvalitou spánku a denní spavostí ($n = 267$)

		Kvalita spánku doma	Kvalita spánku na JIP	Kvalita spánku první noc na JIP	Kvalita spánku uprostřed JIP	Kvalita spánku na konci JIP	Denní spavost na JIP	Denní spavost první den na JIP	Denní spavost uprostřed JIP	Denní spavost na konci JIP
Kvalita spánku doma	r		0,342	0,151	0,293	0,323	0,214	0,109	0,153	0,220
	p		< 0,001	0,014	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,076	0,012	< 0,001
	n		267	267	267	267	267	267	267	267
Kvalita spánku na JIP	r	0,342		0,629	0,783	0,697	0,206	0,111	0,159	0,141
	p	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,071	0,010	0,022
	n	267		267	267	267	267	267	267	267
Kvalita spánku první noc na JIP	r	0,151	0,629		0,668	0,446	0,199	0,144	0,145	0,070
	p	0,014	< 0,001		< 0,001	< 0,001	0,001	0,019	0,018	0,254
	n	267	267		267	267	267	267	267	267
Kvalita spánku uprostřed JIP	r	0,293	0,783	0,668		0,783	0,198	0,131	0,178	0,161
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	0,001	0,033	0,004	0,008
	n	267	267	267		267	267	267	267	267
Kvalita spánku na konci JIP	r	0,323	0,697	0,446	0,783		0,206	0,147	0,205	0,273
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	0,016	< 0,001	< 0,001
	n	267	267	267	267		267	267	267	267
Denní spavost na JIP	r	0,214	0,206	0,199	0,198	0,206		0,601	0,687	0,681
	p	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001
	n	267	267	267	267	267		267	267	267
Denní spavost první den na JIP	r	0,109	0,111	0,144	0,131	0,147	0,601		0,705	0,517
	p	0,076	0,071	0,019	0,033	0,016	< 0,001		< 0,001	< 0,001
	n	267	267	267	267	267	267		267	267
Denní spavost uprostřed JIP	r	0,153	0,159	0,145	0,178	0,205	0,687	0,705		0,767
	p	0,012	0,010	0,018	0,004	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001
	n	267	267	267	267	267	267	267		267
Denní spavost na konci JIP	r	0,220	0,141	0,070	0,161	0,273	0,681	0,517	0,767	
	p	< 0,001	0,022	0,254	0,008	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
	n	267	267	267	267	267	267	267	267	

r – Spearmanův korelační koeficient; p – hladina významnosti; n – počet; JIP – jednotka intenzivní péče

Tab. 3. Vztah mezi celkovou kvalitou spánku na JIP a kategorií úzkosti

		OPLS, Prediktivní komponenta				
		Důležitost proměnné	Komponentní váha	t-statistika	R ^a	p
Kategorie úzkosti	Minimální úzkost	0,676	-0,250	3,30	-0,318	**
	Mírná úzkost	0,849	-0,335	7,53	-0,426	**
	Střední úzkost	0,857	-0,363	3,77	-0,461	**
	Vysoká úzkost	1,185	-0,544	3,56	-0,692	**
Celková kvalita spánku na JIP			1,000	5,38	-0,443	**
Vysvětlená variabilita			19,6 %			

R^a komponentní váha prediktivní komponenty vyjádřena jako korelační koeficient proměnných s prediktivní komponentou, *p < 0,05, **p < 0,01, OPLS: OPLS: vícerozměrná regrese s redukcí dimenzionality

Tab. 4. Vztah mezi celkovou subjektivní kvalitou spánku na JIP (vyjádřena průměrem) a environmentálními faktory (SICQ3)

		OPLS, Prediktivní komponenta				
		Důležitost proměnné	Komponentní váha	t-statistika	R ^a	p
Environmentální faktor	1. Podávání léků	1,654	-0,478	-4,21	-0,804	**
	2. Bolest	0,911	-0,370	-6,81	-0,623	**
	3. Hluk	1,343	-0,349	-7,76	-0,588	**
	4. Světlo	1,319	-0,329	-7,93	-0,555	**
	5. Ošetřovatelské intervence	0,779	-0,299	-5,58	-0,504	**
	6. Alarm monitoru srdce	1,061	-0,269	-7,10	-0,453	**
	7. Měření životních funkcí	0,974	-0,233	-8,45	-0,392	**
	8. Alarm infuzní pumpy	0,733	-0,225	-5,74	-0,378	**
	9. Alarm umělé plicní ventilace	0,592	-0,226	-3,15	-0,381	**
	10. Mluvení	0,774	-0,218	-4,33	-0,368	**
	11. Odběry krve	0,616	-0,202	-3,37	-0,340	**
	12. Diagnostická vyšetření	0,591	-0,165	-2,29	-0,277	*
	13. Sonda oxymetru na prstu	0,352	-0,159	-2,69	-0,227	*
	14. Telefon u lůžka	0,563	-0,166	-2,85	-0,211	
	15. Telefony lékařů/sester	0,486	-0,131	-2,95	-0,167	
	16. Nebulizátor/Inhalátor	0,506	-0,149	-2,01	-0,189	
	17. Televize	0,352	-0,080	-1,99	-0,114	
Celková kvalita spánku na JIP			1,000	2,81	0,370	*
Vysvětlená variabilita			13,7 %			

R^a komponentní váha prediktivní komponenty vyjádřena jako korelační koeficient proměnných s prediktivní komponentou, *p < 0,05, **p < 0,01, OPLS: vícerozměrná regrese s redukcí dimenzionality

u pacientů s mírnou úzkostí 22,7 % (Ra = -0,426; p < 0,01) a ve skupině s minimální úzkostí 16,5 % (Ra = -0,318; p < 0,01) (Tab. 3).

Nejrušivější environmentálními faktory JIP nabídnuté v dotazníku SICQ3 byly podávání léků (Ra = -0,804, p < 0,01), bolest (Ra = -0,623, p < 0,01), hluk (Ra = -0,588, p < 0,01) a světlo (1,319, Ra = -0,555, p < 0,01), a tyto faktory vykazovaly nejvyšší hodnoty komponentní váhy a silné negativní korelace s kvalitou spánku. Další významné faktory byly ošetřovatelské intervence, alarmy přístrojů (např. monitor srdce, infuzní pumpa, umělá plicní ventilace), měření životních funkcí a odběry krve, které rovněž negativně korelovaly s kvalitou spánku (Ra v rozmezí -0,34 až -0,50, p < 0,01). Nejméně rušivé faktory zahrnovaly diagnostická vyšetření, oxymetr, telefonní hovory či televizi; jejich vliv byl slabší a v některých případech nebyl statisticky významný. Rušení spánku environmentálními vlivy JIP představuje podle modelu 13,7 % variability v subjektivně hodnocené kvalitě spánku (Tab. 4).

Diskuze

Naše studie přinesla důležitá zjištění týkající se ovlivnění subjektivní kvality spánku pacientů hospitalizovaných na JIP. Prvním zjištěním je vztah mezi úzkostí a kvalitou spánku, přičemž úzkost se ukázala

jako negativní faktor zhoršeného spánku. Úzkost vysvětlila variabilitu vnímání kvality spánku z 19,6 %. Druhým zjištěním je, že zhoršená kvalita spánku přispívá k vyšší denní spavosti přes den u hospitalizovaných pacientů. Třetím zjištěním je, že nemocní se špatným spánkem před hospitalizací spali špatně i během hospitalizace na JIP. Čtvrtým zjištěním je identifikace významnosti specifických faktorů prostředí JIP, které měly statisticky negativní dopad na kvalitu spánku. Tyto faktory vysvětlily 13,7 % variability kvality nočního spánku na JIP, což rovněž naznačuje, že subjektivně vnímaná kvalita spánku na JIP je ovlivněna dalšími vlivy, které naše studie nezahrnuje.

Narušený spánek u nemocných na JIP je spojen s vyšší incidencí deliria [18], vyšším rizikem selhání neinvazivní ventilace [19], má vliv na neuropsychologické následky přeživších v rámci tzv. post-intensive care syndrome (např. kognitivní deficit, úzkost, post-traumatická stresová porucha) [20]. Přehledová práce dokladuje, že špatná kvalita spánku během hospitalizace na JIP má závažné důsledky na úrovni jednotlivých systémů kardio-respirační, ovlivňují metabolické, endokrinní a imunologické odpovědi [21], podílí se na prodloužené době hojení ran [22], větší incidenci pádů [23]. Tyto důsledky vedou k prodloužené délce hospitalizace [18, 21], zvýšení mortality [24] a zhoršení kvality života [25].

Náš výsledek dokumentuje vliv úzkosti na kvalitu spánku u pacientů na JIP v souladu s předchozími výzkumy, které uvádějí, že úzkost negativně ovlivňuje nejen schopnost usnout, ale i schopnost udržet spánek a dosáhnout klidného spánku [26]. Prospektivní studie u 71 pacientů během hospitalizace na JIP zaznamenala výskyt úzkosti u 20 pacientů (28 %) přičemž její přítomnost významně korelovala se špatnou kvalitou spánku, $p = 0,001$ (OR: 23,13; 95% CI: 2,87–186,10) [27]. Prostředí JIP je stresující více než standardní nemocniční prostředí. Pacienti zažívají mnoho emocí a pocitů, které narušují kvalitu jejich spánku, jako je pocit strachu/obav, pocit opuštěnosti, omezení ve vyjadřování svých potřeb a prožívání nevysvětlitelné nespavosti [28], a to vše k úzkosti přispívá. Některé studie naopak uvádějí, že narušený spánek může být příčinou i důsledkem úzkosti. Dopady špatného spánku byly referovány jako jeden ze tří hlavních zdrojů úzkosti a stresu na JIP spolu s bolestí a endotracheální intubací [29]. Podle našeho modelu úzkost vysvětluje přibližně pětinu hodnocené variability v subjektivně hodnocené kvalitě spánku. Očekávaně největší podíl na variabilitě kvality spánku měla vysoká úzkost, která přispěla až 35,3 %. Pacienti s vysokou úzkostí by mohli těžit z cílených terapeutických intervencí zaměřených na zmírnění úzkosti mimo jiné zlepšením spánku. Cílené intervence ke zmírnění úzkosti by měly být individuálně přizpůsobené, bezpečné a nenáročné na spolupráci pacienta. Na jednotkách intenzivní péče se nejčastěji uplatňuje komunikační podpora a srozumitelné informování pacienta, které přispívají ke snížení stresu a nejistoty. Doplnkově lze využít dechové cvičení jako relaxační techniku nebo poslech uklidňujících zvukových podnětů [30, 31]. Účinným opatřením je také úprava prostředí podporující spánek – omezení hluku a světla, dodržování nočního klidu, sloučením ošetrovateľských/medicínských intervencí či podpora cirkadiálního rytmu [32]. V indikovaných případech může být doplněna farmakologická intervence, vždy na základě klinického zhodnocení lékařem.

Hodnocení kvality spánku se během hodnocených nocí za hospitalizace na JIP u našeho souboru zlepšovalo, ale nedosáhlo hodnot jako spánku doma. Pacienti se tak mohou postupně adaptovat na hospitalizační prostředí JIP. Nutno dodat, že náš výsledek zlepšování spánku na JIP se týká hospitalizovaných nemocných, kteří splnili vstupní kritéria, která vylučovala nemocné, kteří během hospitalizace prodělali delirium, intubaci, ztratili komunikační schopnosti nebo dokonce zemřeli. Ke zlepšování spánku během hospitalizace může mimo adaptace přispívat řada dalších faktorů zejména zlepšení zdravotního stavu a snížení bolesti [33, 34].

Dosavadní výzkumy neprokázaly jednoznačnou a přímou korelaci mezi denní spavostí a kvalitou spánku u pacientů hospitalizovaných na JIP. Pouze jedna prospektivní studie tento vztah v prostředí JIP systematicky hodnotila a prokázala, že denní bdělost (tj. nižší míra spavosti během dne) byla statisticky významně spojena s vyšší subjektivní kvalitou spánku ($\beta = 0,856$; 95% CI: 0,175–1,54; $p < 0,05$) [35]. Naše výsledky jsou v souladu s předchozími studiemi, které rovněž naznačují souvislost mezi sníženou kvalitou spánku a vyšší mírou denní spavosti u pacientů na JIP [16, 36]. Metodou aktigrafie bylo zjištěno u vzorku 32 nemocných JIP, že pouze 55,63 % celkového času spánku připadalo na noční hodiny (22:00–06:00) a tedy významná část spánku se proběhla v denní době [37]. Lze proto předpokládat, že vztah mezi kvalitou nočního spánku a denní spavostí je

obousměrný. Nekvalitní nebo fragmentovaný noční spánek může vést ke zvýšené spavosti během dne, která následně negativně ovlivňuje spánek následující noc. Tento cyklus může u pacientů na JIP dále zhoršovat jejich kognitivní a funkční stav.

Naše studie potvrdila, že, pacienti, kteří uváděli zhoršený spánek již před hospitalizací, vykazovali zhoršenou kvalitu spánku také během pobytu na JIP. Toto zjištění má význam pro klinickou praxi, neboť naznačuje, že špatný spánek není pouze důsledkem akutního onemocnění nebo prostředí jednotky intenzivní péče, ale může představovat chronický problém, který si pacient přináší již při přijetí. Z těchto důvodů by součástí vstupního hodnocení pacienta na JIP mělo být i systematické posouzení jeho spánkových obtíží v období před hospitalizací. Včasná identifikace pacientů se špatným spánkem může pomoci tyto pacienty odhalit a umožnit včasné zahájení cílených intervencí.

Provoz a prostředí JIP přináší množství podnětů, které spánek mohou rušit. V našem souboru nemocní vybrali z nabízených možností dotazníku SICQ3 jako nejdůležitější podávání medikace, bolest, nadměrný hluk, světlo a časté ošetrovateľské intervence. To se shoduje s výsledky systematického přehledu Honarmand et al. [11], který analyzoval čtyři studie využívající nástroj SICQ k hodnocení faktorů ovlivňujících spánek na JIP. Mezi 17 hodnocenými faktory byl jako nejvíce rušivý také identifikován hluk, následovaný světlem a ošetrovateľskými intervencemi. Tento systematický přehled dále uvádí, že ve čtyřech studiích kombinujících polysomnografii s měřením hladiny hluku byl hluk objektivně spojen s 10,0–11,5 % probouzecích reakcí (arousalů), 17,0 % probuzení a 8,0–14,0 % fragmentace spánku, což podtrhuje jeho destruktivní vliv na spánek na JIP. Hladiny hluku na JIP jsou vyšší než na standardních odděleních. Kromě celkové hladiny hluku hrají významnou roli i specifické zvuky například alarmy jsou vnímány jako rušivější než lidské hlasy [38]. Expozice umělému světlu v prostředí JIP představuje další významný faktor narušující přirozený cyklus spánek-bdění. Pacienti na JIP jsou často vystaveni nepřetržitému osvětlení nebo častým změnám světelných podmínek v důsledku provozu. Světlo během nočních hodin prodlužuje latenci usnutí a zkracuje celkové trvání spánku, což vede k únavě, delirantním stavům a horšímu zotavení pacientů [39]. Ošetrovací postupy se na rušení spánku podle naší studie podílejí a dle předchozí studie brání pacientům v dosažení hlubokého a regeneračního spánku [40]. Tento problém je ještě zhoršen podáváním medikace, která v mnoha případech musí být načasovaná i do nočních hodin. Pacienti na JIP často trpí výrazným fyzickým nepohodlím a bolestí, což samo o sobě představuje významnou příčinu narušení spánku. Sedativní medikace a analgetika, která jsou běžně používána k udržení komfortu pacientů a zmírnění bolesti, jsou nepostradatelná, avšak mohou nepříznivě ovlivňovat spánek, protože zasahují do fyziologických mechanismů spánku a bdění. I když tato léčiva zajišťují krátkodobou úlevu, mohou měnit strukturu spánku především tím, že snižují podíl hlubokých spánkových stadií NREM spánku, které jsou klíčové pro fyzickou i psychickou regeneraci [41]. Benzodiazepiny prodlužují N2 stadium spánku a zkracují stadium N3 a REM spánek [42]. Propofol zkracuje stadium N3 a REM spánek [43]. Údaje o účincích opioidů na spánek nejsou jednotné, pravděpodobně v důsledku jejich různého dávkování a typů opioidu. Převažuje názor, že opioidy zkracují stadium N3 a REM spánek [44].

Limitace studie

Limitací naší studie je vyloučení nemocných z důvodu krátké doby hospitalizace na JIP, vyloučení nemocných, kteří nemohli vyplňovat subjektivní dotazníky (většinou z důvodu těžkého stavu) a nemocných, kteří během pobytu na JIP zemřeli nebo se jejich onemocnění nějak jinak komplikovalo, což jistě vedlo k selektivnímu zkreslení. Hodnocení spánku zpětně za delší období doma a za celou dobu hospitalizace mohlo být ovlivněno zkreslením paměti a aktuální situací respondenta.

Závěr

Kvalita spánku u pacientů během hospitalizace na JIP byla špatná. Ve srovnání s domácím prostředím výrazně horší. V průběhu hospitalizace

sice docházelo k jeho postupnému zlepšování, avšak ani na konci hospitalizace nedosáhl úrovně běžné pro domácí prostředí. Výsledky zároveň ukázaly, že kvalita spánku, kterou pacienti uváděli z domácího prostředí, významně souvisela s kvalitou spánku během hospitalizace – pacienti s horší kvalitou spánku doma spali hůře i v nemocnici. Denní spavost byla spojena se špatnou kvalitou spánku. Úzkost nepříznivě ovlivnila kvalitu spánku pacientů hospitalizovaných na JIP. Z environmentálních vlivů JIP spánek subjektivně nejvíce rušilo podávání léků, bolest, hluk, světlo a ošetrovatelské intervence. Výsledky podporují potřebu snižování úzkosti u hospitalizovaných pacientů a minimalizaci environmentálních vlivů potencionálně rušících spánek, což může prostřednictvím zlepšení spánku vést ke zlepšení celkové kondice nemocného.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o použití AI: Autoři prohlašují, že při psaní tohoto odborného článku nepoužili žádnou formu umělé inteligence. Všechny informace a analýzy jsou výsledkem jejich vlastního výzkumu, zkušeností a úsudku s důrazem na relevantní literaturu, primární zdroje a konzultace s odborníky v oboru. **Prohlášení o původnosti:** Práce je původní a nebyla publikována ani není zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Autoři prohlašují, že nemají střet zájmů v souvislosti s tématem práce. **Podíl autorů:** HL: konceptualizace, metodologie, osobní účast při průzkumu, psaní první verze rukopisu, validace, vedení a koordinace, formální analýza, správa dat, KŠ: osobní účast při průzkumu, psaní (originální návrh), JS: osobní účast při průzkumu, psaní (originální návrh), administrace projektu, RZ: osobní účast při průzkumu, validace, psaní (originální návrh), KM: osobní účast při průzkumu, psaní (originální návrh), KŠ: administrace projektu, psaní (recenze a úpravy), získávání financí, DJ: metodologie, administrace projektu, psaní (recenze a úpravy), získávání financí. **Financování:** Podpořeno z programového projektu MZ ČR s reg. č. NU22-09-00457. **Projednání EK:** Výzkum byl prováděn v souladu s Helsinskou deklarací a byl schválen Etickou komisí Lékařské fakulty Ostravské univerzity (č. j. R2/2021), Etickou komisí fakultní nemocnice v Ostravě (č. j. 524/21) a Etickou komisí Všeobecné fakultní nemocnice v Praze (č. j. 54/21 Grant AVZ VES 2022 VFN). Výzkum je registrován v databázi Clinical Trials (ID: NCT05402280).

LITERATURA

- Shih CY, Wang AY, Chang KM, Yang CC, Tsai YC, Fan CC, et al. Dynamic prevalence of sleep disturbance among critically ill patients in intensive care units and after hospitalisation: A systematic review and meta-analysis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2023 Apr;75:103349. doi: 10.1016/j.iccn.2022.103349. Epub 2022 Dec 2. PMID: 36464604.
- Georgopoulos D, Kondili E, Alexopoulou C, Younes M. Effects of Sedatives on Sleep Architecture Measured With Odds Ratio Product in Critically Ill Patients. *Crit Care Explor*. 2021 Aug 10;3(8):e0503. doi: 10.1097/CCE.0000000000000503. PMID: 34396142; PMCID: PMC8357257.
- Prajapat B, Gupta N, Chaudhry D, Santini A, Sandhya AS. Evaluation of Sleep Architecture using 24-hour Polysomnography in Patients Recovering from Critical Illness in an Intensive Care Unit and High Dependency Unit: a Longitudinal, Prospective, and Observational Study. *J Crit Care Med (Targu Mures)*. 2021 Nov 6;7(4):257-266. doi: 10.2478/jccm-2021-0023. PMID: 34934815; PMCID: PMC8647672.
- Hofhuis JGM, Schrijvers AJP, Schermer T, Spronk PE. Health-related quality of life in ICU survivors-10 years later. *Sci Rep*. 2021 Jul 26;11(1):15189. doi: 10.1038/s41598-021-94637-z. PMID: 34312447; PMCID: PMC8313552.
- Hakak B, Tadke R, Faye A, Gawande S, Bhav S, Kirpekar V. Anxiety symptoms in patients admitted in medical intensive care unit: A cross-sectional study. *Indian J Med Sci*. 2022;74(2):62-71. https://doi.org/10.25259/IJMS_196_2021.
- May AD, Parker AM, Caldwell ES, Hough CL, Jutte JE, Gonzalez MS, et al. Provider-Documented Anxiety in the ICU: Prevalence, Risk Factors, and Associated Patient Outcomes. *J Intensive Care Med*. 2021 Dec;36(12):1424-1430. doi: 10.1177/0885066620956564. Epub 2020 Oct 9. PMID: 33034254.
- Castillo MI, Cooke M, Macfarlane B, Aitken LM. Factors associated with anxiety in critically ill patients: A prospective observational cohort study. *Int J Nurs Stud*. 2016 Aug;60:225-33. doi: 10.1016/j.nurstu.2016.05.007. Epub 2016 May 18. PMID: 27297383.
- Oberoi V, Sekhon A, Sarangi A. Management of post-extubation anxiety in the intensive care unit. *Southwest Respir Crit Care Chron*. 2024;12(52):Article 52. https://doi.org/10.12746/swrcc.v12i52.1269.
- Hatch R, Young D, Barber V, Griffiths J, Harrison DA, Watkinson P. Anxiety, Depression and Post Traumatic Stress Disorder after critical illness: A UK-wide prospective cohort study. *Crit Care*. 2018;22(1):310. https://doi.org/10.1186/s13054-018-2223-6.
- Hillman Dr. Sleep Loss in the Hospitalized Patient and Its Influence on Recovery From Illness and Operation. *Anesth Analg*. 2021;132(5):1314. https://doi.org/10.1213/ANE.00000000000005323.
- Honarmand K, Rafay H, Le J, Mohan S, Rochweg B, Devlin J, et al. A Systematic Review of Risk Factors for Sleep Disruption in Critically Ill Adults. *Crit Care Med*. 2020;48(7):1066-1074. https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004405.
- Christina-Athanasia S, Georgios K, Athanasia L, Papageorgiou D. Sleep Quality and Circadian Rhythm Disruption in Critically Ill Patients in Intensive Care Unit (sice) docházelo k jeho postupnému zlepšování, avšak ani na konci hospitalizace nedosáhl úrovně běžné pro domácí prostředí. Výsledky zároveň ukázaly, že kvalita spánku, kterou pacienti uváděli z domácího prostředí, významně souvisela s kvalitou spánku během hospitalizace – pacienti s horší kvalitou spánku doma spali hůře i v nemocnici. Denní spavost byla spojena se špatnou kvalitou spánku. Úzkost nepříznivě ovlivnila kvalitu spánku pacientů hospitalizovaných na JIP. Z environmentálních vlivů JIP spánek subjektivně nejvíce rušilo podávání léků, bolest, hluk, světlo a ošetrovatelské intervence. Výsledky podporují potřebu snižování úzkosti u hospitalizovaných pacientů a minimalizaci environmentálních vlivů potencionálně rušících spánek, což může prostřednictvím zlepšení spánku vést ke zlepšení celkové kondice nemocného.

25. Parsons EC, Kross EK, Caldwell ES, Kapur VK, McCurry SM, Vitiello MV, et al. Post-discharge insomnia symptoms are associated with quality of life impairment among survivors of acute lung injury. *Sleep Med.* 2012 Sep;13(8):1106-9. doi: 10.1016/j.sleep.2012.05.010. Epub 2012 Jul 2. PMID: 22763017; PMCID: PMC3430512.
26. Matsuda R, Kohno T, Kohsaka S, Fukuoka R, Maekawa Y, Sano M, et al. The prevalence of poor sleep quality and its association with depression and anxiety scores in patients admitted for cardiovascular disease: A cross-sectional designed study. *Int J Cardiol.* 2017 Feb 1;228:977-982. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.11.091. Epub 2016 Nov 9. PMID: 27915216.
27. Miranda-Ackerman RC, Lira-Trujillo M, Gollaz-Cervantez AC, Cortés-Flores AO, Zuloaga-Fernández Del Valle CJ, García-González LA, et al. Associations between stressors and difficulty sleeping in critically ill patients admitted to the intensive care unit: a cohort study. *BMC Health Serv Res.* 2020 Jul 9;20(1):631. doi: 10.1186/s12913-020-05497-8. PMID: 32646516; PMCID: PMC7346515.
28. Mattiussi E, Danielis M, Venuti L, Vidoni M, Palese A. Sleep deprivation determinants as perceived by intensive care unit patients: Findings from a systematic review, meta-summary and meta-synthesis. *Intensive Crit Care Nurs.* 2019 Aug;53:43-53. doi: 10.1016/j.iccn.2019.03.006. Epub 2019 Mar 26. PMID: 30926174.
29. Kamdar BB, Needham DM, Collop NA. Sleep deprivation in critical illness: its role in physical and psychological recovery. *J Intensive Care Med.* 2012 Mar-Apr;27(2):97-111. doi: 10.1177/0885066610394322. Epub 2011 Jan 10. PMID: 21220271; PMCID: PMC3299928.
30. Hopper SI, Murray SL, Ferrara LR, Singleton JK. Effectiveness of diaphragmatic breathing for reducing physiological and psychological stress in adults: a quantitative systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep.* 2019 Sep;17(9):1855-1876. doi: 10.11124/JBISIRI-2017-003848. PMID: 31436595.
31. Xiao M, Gong C, Mai M, Huang M, Xiong A, Liu H, et al. Efficacy and safety of music therapy for the treatment of anxiety and delirium in ICU patients: a meta-analysis and systematic review of randomized controlled trials. *Minerva Anestesiol.* 2024 May;90(5):439-451. doi: 10.23736/S0375-9393.24.17900-X. Epub 2024 Apr 12. PMID: 38619185.
32. Dorsch JJ, Martin JL, Malhotra A, Owens RL, Kamdar BB. Sleep in the Intensive Care Unit: Strategies for Improvement. *Semin Respir Crit Care Med.* 2019 Oct;40(5):614-628. doi: 10.1055/s-0039-1698378. Epub 2019 Dec 11. PMID: 31826262; PMCID: PMC8918030.
33. Blackwell TL, Robinson SC, Thompson N, Dean-Gilley L, Yu P, Pressman A, et al. Objective and subjective sleep characteristics in hospitalized older adults and their associations to hospital outcomes. *Frontiers in Sleep.* 2024;3. <https://doi.org/10.3389/frsle.2024.1346642>.
34. Kulpatcharapong S, Chewcharat P, Ruxrungtham K, Gonlachanvit S, Patcharatrakul T, Chaitusaney B, et al. Sleep Quality of Hospitalized Patients, Contributing Factors, and Prevalence of Associated Disorders. *Sleep Disord.* 2020 Jan 20;2020:8518396. doi: 10.1155/2020/8518396. PMID: 32308998; PMCID: PMC7157800.
35. Alsulami G, Rice AM, Kidd L. Prospective repeated assessment of self-reported sleep quality and sleep disruptive factors in the intensive care unit: acceptability of daily assessment of sleep quality. *BMJ Open.* 2019 Jun 20;9(6):e029957. doi: 10.1136/bmjopen-2019-029957. PMID: 31227541; PMCID: PMC6596998.
36. Kamdar BB, King LM, Collop NA, Sakamuri S, Colantuoni E, Neufeld KJ, et al. The effect of a quality improvement intervention on perceived sleep quality and cognition in a medical ICU. *Crit Care Med.* 2013 Mar;41(3):800-9. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182746442. PMID: 23314584; PMCID: PMC3579000.
37. Naik RD, Gupta K, Soneja M, Elavarasi A, Sreenivas V, Sinha S. Sleep Quality and Quantity in Intensive Care Unit Patients: A Cross-sectional Study. *Indian J Crit Care Med.* 2018 Jun;22(6):408-414. doi: 10.4103/ijccm.IJCCM_65_18. PMID: 29962740; PMCID: PMC6020640.
38. Buxton OM, Ellenbogen JM, Wang W, Carballeira A, O'Connor S, Cooper D, et al. Sleep disruption due to hospital noises: a prospective evaluation. *Ann Intern Med.* 2012 Aug 7;157(3):170-9. doi: 10.7326/0003-4819-157-3-201208070-00472. PMID: 22868834.
39. Telias I, Wilcox ME. Sleep and Circadian Rhythm in Critical Illness. *Crit Care.* 2019 Mar 9;23(1):82. doi: 10.1186/s13054-019-2366-0. PMID: 30850003; PMCID: PMC6408803.
40. Lochová H, Axmann K, Žiaková K. Sleep-disrupting effects of nocturnal nursing interventions in intensive care unit patients: A systematic review. *J Sleep Res.* 2021;30(4), e13223. <https://doi.org/10.1111/jsr.13223>.
41. Antila H, Lilius TO, Palada V, Lohela T, Bell RF, Porkka-Heiskanen T, et al. Effects of commonly used analgesics on sleep architecture-A topical review. *Pain.* 2024 Mar 5;165(8):1664-73. doi: 10.1097/j.pain.0000000000003201. Epub ahead of print. PMID: 38442410; PMCID: PMC11247456.
42. de Mendonça FMR, de Mendonça GPRR, Souza LC, Galvão LP, Paiva HS, de Azevedo Marques Périco C, et al. Benzodiazepines and Sleep Architecture: A Systematic Review. *CNS Neurol Disord Drug Targets.* 2023;22(2):172-179. doi: 10.2174/1871527320666210618103344. PMID: 34145997.
43. Kondili E, Alexopoulou C, Xirouchaki N, Georgopoulos D. Effects of propofol on sleep quality in mechanically ventilated critically ill patients: a physiological study. *Intensive Care Med.* 2012 Oct;38(10):1640-6. doi: 10.1007/s00134-012-2623-z. Epub 2012 Jul 3. PMID: 22752356.
44. Bourne RS, Mills GH. Sleep disruption in critically ill patients--pharmacological considerations. *Anaesthesia.* 2004 Apr;59(4):374-84. doi: 10.1111/j.1365-2044.2004.03664.x. PMID: 15023109.