

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CASSIANO ANTÔNIO DE MORAES
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MÉDICA EM MEDICINA INTENSIVA

CORA LAVIGNE DE CASTELLO BRANCO MOREIRA

**IMPACTO DOS FATORES ORGANIZACIONAIS DE HOSPITAIS E UTIS NO
DESFECHO DE PACIENTES CRÍTICOS: RESULTADOS DO ESTUDO *EXTENDED
PREVALENCE OF INFECTION IN INTENSIVE CARE (EPIC II STUDY)***

Vitória
2017

CORA LAVIGNE DE CASTELLO BRANCO MOREIRA

**IMPACTO DOS FATORES ORGANIZACIONAIS DE HOSPITAIS E UTIS NO
DESFECHO DE PACIENTES CRÍTICOS: RESULTADOS DO ESTUDO *EXTENDED
PREVALENCE OF INFECTION IN INTENSIVE CARE (EPIC II STUDY)***

Monografia apresentada no Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, como requisito parcial para obtenção do título de Residência Médica em Medicina Intensiva.

Orientador: Dr. Leo Tcherniacovski

Vitória
2017

CORA LAVIGNE DE CASTELLO BRANCO MOREIRA

**IMPACTO DOS FATORES ORGANIZACIONAIS DE HOSPITAIS E UTIS NO
DESFECHO DE PACIENTES CRÍTICOS: RESULTADOS DO ESTUDO *EXTENDED
PREVALENCE OF INFECTION IN INTENSIVE CARE (EPIC II STUDY)***

Monografia apresentada no Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, como requisito parcial para obtenção do título de Residência Médica em Medicina Intensiva.

Aprovada em _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Leo Tcherniacovski
Hospital Universitário Cassiano Antônio de Moraes – UFES
Orientador

Dr. Wallace Kadratz Klemz
Hospital Estadual de Urgência e Emergência – HEUE

Dr. Lucas Dornelas Freitas Machado e Silva
Hospital Estadual de Urgência e Emergência – HEUE

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial ao Prof. Dr. Yasser Sakr, do Departamento de Anestesiologia e Medicina Intensiva do Friedrich Schiller University Hospital, em Jena, Alemanha, por ter me recebido em seu serviço, por ter me dedicado atenção e paciência, e por ter me cedido tão gentilmente acesso ao seu banco de dados, sem o qual este estudo não seria possível. Vielen Dank! Agradeço muito à Dra. Eliana Caser, por ter me proporcionado esta experiência incrível.

RESUMO

Objetivo: Investigar o impacto de vários fatores da organização das Unidades de Terapia Intensiva (UTI) nos desfechos em uma coorte de pacientes de UTIs de diferentes regiões da Europa.

Desenho: Estudo internacional, multicêntrico e observacional.

Dados: Foram coletados dados em 1.265 UTIs em 75 países que contribuíram com o EPIC II Study.

Pacientes: Todos os pacientes adultos que estavam internados nas UTIs participantes no dia do estudo.

Intervenções: Nenhuma.

Materiais e Métodos: O EPIC II Study incluía dados de 13.796 pacientes adultos. Características organizacionais dos hospitais e das UTIs participantes variaram de acordo com a localização geográfica. Hospitais participantes norte-americanos tinham uma melhor disponibilidade de avaliação microbiológica e mais departamentos de emergência que funcionavam 24 horas, em comparação às unidades europeias e latino-americanas participantes. Das UTIs participantes, 82,9% eram do tipo fechadas, com menor prevalência nas unidades norte americanas (62,7%) e maior nas UTIs da Oceania (92,6%). A proporção de UTIs com médicos intensivistas 24-horas era menor nas norte-americanas do que nas latino-americanas (86,8% vs 98,1%, $p = 0.002$). O volume de pacientes participantes foi significativamente menor nas UTIs da Europa Ocidental, América Latina e Ásia, quando comparado às da América do Norte. Na análise de regressão logística multivariável, UTIs clínicas e mistas (clínicas e cirúrgicas) eram independentemente associadas a um maior risco de morte intra-hospitalar. A taxa enfermeiro/paciente maior que 1/1,5 no dia da coleta dos dados foi independentemente associada a um menor risco de morte intra-hospitalar.

Conclusões: Nesta grande coorte internacional de pacientes de UTI, características do hospital e da UTI variaram em diferentes lugares do mundo. Uma alta taxa enfermeiro/paciente foi independentemente associada a um menor risco de morte intra-hospitalar. Esses dados necessitam ser confirmados em outros estudos prospectivos.

Palavras-chave: Médico intensivista 24-horas. Internacional. Mortalidade. Taxa enfermeiro/paciente.

ABSTRACT

Objective: To investigate the impact of various facets of ICU organization on outcome in a large cohort of ICU patients from different geographic regions.

Design: International, multicenter, observational study.

Setting: All 1,265 ICUs in 75 countries that contributed to the 1-day point prevalence Extended Prevalence of Infection in Intensive Care study.

Patients: All adult patients present on a participating ICU on the study day.

Interventions: None.

Measurements and Main Results: The Extended Prevalence of Infection in Intensive Care study included data on 13,796 adult patients. Organizational characteristics of the participating hospitals and units varied across geographic areas. Participating North American hospitals had greater availability of microbiologic examination and more 24-hour emergency departments than did the participating European and Latin American units. Of the participating ICUs, 82.9% were closed format, with the lowest prevalence among North American units (62.7%) and the highest in ICUs in Oceania (92.6%). The proportion of participating ICUs with 24-hour intensivist coverage was lower in North America than in Latin America (86.8% vs 98.1%, $p = 0.002$). ICU volume was significantly lower in participating ICUs from Western Europe, Latin America, and Asia compared with North America. In multivariable logistic regression analysis, medical and mixed ICUs were independently associated with a greater risk of in-hospital death. A nurse/patient ratio of more than 1/1.5 on the study day was independently associated with a lower risk of in-hospital death.

Conclusions: In this international large cohort of ICU patients, hospital and ICU characteristics varied worldwide. A high nurse/patient ratio was independently associated with a lower risk of in-hospital death. These exploratory data need to be confirmed in large prospective studies that consider additional country-specific ICU practice variations.

Key Words: 24-hour intensivist; international; mortality; nurse/patient ratio.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Características da Coorte do Estudo	17
Tabela 02 – Aspectos Organizacionais das UTIs e Hospitais nas Diferentes Áreas Geográficas	19
Tabela 03 – Sumário das Análises Univariáveis e Multivariáveis com a Mortalidade Hospitalar como Variável Dependente	21

LISTA DE ABREVIATURAS

ICU	Intensive Care Unit
EPIC II	Extended Prevalence on Infection in Intensive Care Study
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
SAPS II	Simplified Acute Physiology Score II
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment
NYHA	New York Heart Association
HIV	Human Immunodeficiency Virus
LOS	Lengths Of Stay / Tempo de Internação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVO	11
3 METODOLOGIA	12
3.1 CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS DO HOSPITAL E UTI	13
3.2 DEFINIÇÕES	14
3.3 VARIÁVEIS DO DESFECHO	15
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	16
4 RESULTADOS	18
4.1 CARACTERÍSTICAS DO GRUPO DO ESTUDO	18
4.2 CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS DO HOSPITAL E UTI	20
4.3 MORTALIDADE NA UTI E HOSPITALAR	22
5 DISCUSSÃO	23
6 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Os desfechos que se seguem a doenças críticas variam muito entre as UTIs^{1,2}, em parte por causa das diferenças relacionadas ao perfil dos pacientes, como gravidade da doença, comorbidades, e aspectos específicos da própria doença². Aspectos organizacionais também podem ter impacto nos desfechos, incluindo o volume da UTI e do hospital^{3,4,5,6}, formato aberto ou fechado da UTI^{7,8,9}, disponibilidade de médicos intensivistas^{10,11,12}, e o perfil da enfermagem^{13,14,15,16}. A identificação desses fatores que podem influenciar no desfecho do paciente na instituição é crucial para o controle de qualidade e avaliação comparativa. Também, variações nas práticas clínicas e na organização da UTI podem gerar viés na análise dos dados de estudos observacionais multicêntricos, se ajustes meticulosos não forem realizados.

O possível impacto dos aspectos organizacionais no desfecho de doenças críticas tem sido pesquisado em diversos estudos observacionais^{17,18}, estudos usando um desenho antes-e-depois^{9, 10, 12} e/ou incluindo um número limitado de UTIs em nível nacional^{4, 7-9, 12}. Entretanto, a generalização dos dados provenientes de estudos de centros únicos e aqueles realizados em níveis nacionais podem ser questionados. Além disso, estudos prévios apenas consideraram alguns aspectos da organização da UTI e não ajustaram para todos os possíveis fatores de confusão da instituição^{4, 5, 7-9, 12, 19}. Como o foco do tratamento intensivo em todo o mundo é melhorar o cuidado com pacientes críticos, é necessário o estudo continuado de fatores organizacionais e estruturais do hospital e da UTI para melhorar os desfechos.

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi, então, explorar o impacto dos fatores organizacionais da UTI nos desfechos de uma grande coorte de pacientes de UTIs de diferentes partes do mundo incluídas no estudo internacional ‘Extended Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC)’.

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma análise post hoc dos dados do estudo EPIC II, estudo internacional de prevalência no dia-1, cujo objetivo principal foi promover uma atualização na epidemiologia de infecção nos pacientes de UTI². Todos os pacientes adultos (> 18 anos) presentes nas UTIs participantes entre meia noite de 07 de maio de 2007 e meia noite de 08 de maio de 2007 foram incluídos no estudo. A participação no estudo foi opcional e voluntária. Comitês de ética locais aprovavam o estudo em cada centro participante e não foi necessário de termo de consentimento devido à natureza puramente observacional do estudo.

A descrição detalhada da metodologia usada no estudo EPIC II já foi publicada anteriormente². Brevemente, dados demográficos, fisiológicos, bacterianos e terapêuticos foram coletados de todos os pacientes presentes nas UTIs participantes no dia do estudo. Os escores SAPS II (The Simplified Acute Physiology Score II) ²⁰ e SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) ²¹ foram calculados no dia do estudo. Os dados foram colhidos usando formulários pré-estabelecidos e enviados via website próprio. Os centros participantes foram orientados a seguir os pacientes até a alta hospitalar ou por 60 dias (até 09 de julho de 2007), e os desfechos da UTI e do hospital foram registrados.

3.1 CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS DO HOSPITAL E UTI

Antes da inclusão do paciente no estudo, os centros participantes relataram dados previamente definidos sobre a estrutura e organização do hospital e da UTI usando um formulário eletrônico pré-estabelecido: 1) tipo de hospital (universitário [incluindo hospitais filiados às universidades] ou não-universitários); 2) facilidades do hospital, incluindo número de leitos, presença de microbiologia e departamento de emergência 24 horas/dia, e presença de uma unidade de cuidados semi-intensivos; 3) formato da UTI (aberta [pacientes admitidos na UTI por qualquer médico que segue realizando seus cuidados ao longo de sua permanência na UTI] or fechada [o cuidado com o paciente na UTI é transferido para o intensivista, médico qualificado em medicina intensiva e cuidados críticos de acordo com o regulamento local]); 4) número de admissões reportadas no ano anterior ao estudo (2006); 5) a (sub) especialidade da UTI; e 6) a presença de intensivistas 24 horas/dia no setor. O número de leitos de UTI ocupados no dia do estudo e a taxa enfermeiro/paciente num determinado momento pré-definido do dia (10:00–11:00 am) e da noite (10:00–11:00 pm) no período do estudo também foi gravado. A capacidade de leitos do hospital foi estratificada em 2 categorias de acordo com a capacidade média dos centros participantes. As UTIs foram estratificadas em baixo volume (primeiro quartil), médio volume (quartis de 25–75%), e grande volume (último quartil) de acordo com o número reportado de admissões no ano que precedeu a data do estudo (2006).

3.2 DEFINIÇÕES

Infecção foi definida de acordo com as definições do International Sepsis Forum²² e aplicada pelo médico assistente. Pacientes que passaram por procedimentos cirúrgicos nas 4 semanas anteriores à admissão foram considerados admissões cirúrgicas. Cirurgia eletiva foi definido como cirurgia agendada há mais de 24 horas e cirurgia de emergência as agendadas com menos de 24 horas. Admissões de trauma foram definidas como admissões na UTI diretamente relacionadas, ou ocorridas como complicação de evento traumático nos 30 dias antes da admissão. Todas as outras admissões foram consideradas clínicas. Foi notada a presença das seguintes comorbidades: doença pulmonar obstrutiva crônica; câncer metastático (metástases comprovadas por cirurgia ou por exame de imagem); cirrose hepática; insuficiência cardíaca (NYHA III-IV); neoplasia hematológica; HIV; falência renal crônica (necessidade de terapia substitutiva ou historia de insuficiência renal crônica com creatinina sérica maior que 3.6 g/dL [300 µmol/L]); imunossupressão; e diabetes melitus insulino-dependente.

Para este artigo, o mundo foi dividido em 7 regiões geográficas: América do Norte, América Central e do Sul (América Latina), Europa Ocidental, Europa Oriental, Ásia, Oceania e África.

3.3 VARIÁVEIS DO DESFECHO

A principal variável primariamente definida de desfecho neste estudo foi a mortalidade intra-hospitalar.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas usando o programa SPSS Statistics 19 (IBM, Armonk, NY). Dados omissos do tipo de hospital (n = 13 [1%]), especialidade da UTI (n = 25 [2%]), e formato da UTI (n = 6 [0.5%]) foram completados depois de contato direto com os centros participantes. Para outros dados faltantes, usamos a abordagem “substituição média por subgrupos”²³. O teste Kolmogorov-Smirnov foi usado, e histogramas e quartis foram usados para verificar se houve desvios significativos da suposição de normalidade de variáveis contínuas. Testes não paramétricos de comparação foram usados para variáveis sem distribuição normal. Testes de diferenciação entre os grupos foram realizados usando a análise de variância, Kruskal-Wallis, teste t de Student, teste Mann-Whitney, teste chi-quadrado, and teste exato de Fisher, conforme eram apropriados. Nenhum ajuste foi realizado para comparações múltiplas²⁴.

O modelo de regressão logística multivariável foi usado para explorar a associação entre os fatores organizacionais e a mortalidade hospitalar. Um modelo de três níveis foi considerado com país como o nível mais alto (terceiro nível), hospitais dos países como segundo nível, e pacientes dos hospitais como primeiro nível. As variáveis explanatórias foram as seguintes:

- Nível paciente: idade; sexo; comorbidades; infecção; e escore SOFA.
- Nível hospital: tipo de UTI (fechada ou aberta, universitária ou não-universitária, e especialidade da UTI); número de UTIs e leitos; taxa enfermeiro/paciente no dia do estudo; presença de médico intensivista 24 horas/dia no serviço; presença de departamentos de emergência e microbiologia 24 horas/dia; e presença de unidade semi-intensiva.
- Nível país: produto interno bruto (porcentagem do produto interno bruto gastos em cuidados com a saúde gerados pelo Sistema de Informação Estatística da Organização Mundial de Saúde e com base nos dados de 2006).

Correlações bivariadas entre as variáveis foram calculadas para verificar a potencial multicolinealidade²⁵. Como os valores absolutos na correlação de Pearson foram menores que 0.25 exceto o entre volume da UTI e número de leito, que foi 0.683;

apenas o volume da UTI foi considerado nesta análise. Os dados são apresentados como média \pm DP (desvio padrão), mediana (valores entre os quartis 25^o-75^o [IQRs]), número (%), ou odds ratios (OR) (95% CI), de acordo com a variável. Todas as análises estatísticas foram bicaudadas, e o valor de p menor que 0.05 foi considerado estatisticamente significativo.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DO GRUPO DO ESTUDO

Num total, 1,265 UTIs contribuíram com o estudo EPIC II em 75 países: 667 UTIs na Europa Ocidental, 210 na América Latina, 137 na Ásia, 97 na Europa Oriental, 83 na América do Norte, 54 na Oceania, e 17 na África. No dia do estudo, 14,414 pacientes estavam presentes em uma das UTIs participantes; 13,796 eram maiores de 18 anos, e as outras características demográficas estão apresentadas na Tabela 01. Sessenta e dois por cento dos pacientes eram do sexo masculino, 62% eram cirúrgicos, e 52% dos pacientes tinham pelo menos uma comorbidade. A taxa geral de mortalidade nas UTIs e hospitalares foram 18.2% e 24.2%, respectivamente e a mediana de tempo de internação (LOS) foi 9 dias (3–25 d) e 20 dias (9–45 d), respectivamente.

Tabela 01 – Características do Grupo Estudado (n = 13,796)

Características	Número
Países, n	75
Centros, n	1,265
Idade, média ± DP	61 ± 17
Sexo masculino, n (%)	8,587 (62.3)
Escores de gravidade no dia do estudo, média ± SD	
SAPS II	35 ± 15
SOFA	6 ± 4
Tipo de admissão, n (%)	
Clínica	3,878 (28,2)
Cirúrgica	
Eletiva	3,209 (23,3)
Emergência	5,298 (38,5)
Trauma	1,365 (9,9)
Fonte de admissão, n (%)	
Departamento de emergência/ambulância	4,010 (29,3)
Enfermarias do hospital	3,789 (27,7)
Sala de cirurgia/recuperação	3,510 (25,7)
Outro hospital	1,921 (14,1)
Outros	435 (3,2)
Comorbidades, n (%)	
Doença pulmonar obstrutiva crônica	2,303 (16,7)
Câncer	2,086 (15,1)
Insuficiência cardíaca (NYHA III-IV)	1,342 (9,7)
Diabetes mellitus	1,336 (9,7)
Falência renal crônica	1,250 (9,1)
Imunosupressão	587 (4,3)
Cirrose hepática	460 (3,3)

Neoplasia hematológica	282 (2)
HIV	96 (0,7)
Procedimentos no dia da inclusão, n (%)	
Ventilação mecânica	7,694 (56,2)
Terapia renal substitutiva	1,247 (9,1)
Mortalidade na UTI, n (%)	2,370 (18,2)
Mortalidade hospitalar, n (%)	3,143 (24,2)
Tempo de internação na UTI, mediana (IQR)	9 (3-25)
Tempo de internação hospitalar, mediana (IQR)	20 (9-45)
Taxa de infecção, n (%)	7,087 (51,4)

IQR = intervalo interquartil.

4.2 CARACTERÍSTICAS ORGANIZACIONAIS DO HOSPITAL E UTI

As características dos hospitais e das UTIs variaram entre as diferentes regiões geográficas (Tabela 02). Quase 60% dos centros participantes eram hospitais universitários. UTIs participantes da América do Norte tinham maior disponibilidade de microbiologia 24 horas/dia do que as UTIs participantes da Europa e América Latina; e tinham também mais departamentos de emergência 24 horas/dia do que as UTIs participantes da África e da Europa Oriental (Tabela 02). Em contraste, os centros participantes da América do Norte possuíam o menor número de unidades semi-intensivas (24.1%). A capacidade hospitalar era em média 485 camas (IQR, 246–830), e o número médio de leitos de UTI no dia do estudo era 10 (IQR, 7–14). O número de leitos do hospital era similar nos centros participantes da Europa Ocidental e da América do Norte. Centros participantes da Ásia e da Europa Oriental tinham maior número de leitos hospitalares em comparação à América do Norte, enquanto os centros participantes da América Latina e da Oceania tinham menor capacidade. Das UTIs participantes, 82.9% eram fechadas, com a menor prevalência na América do Norte (62.7%). A maior proporção de UTIs fechadas foi observada na Oceania (92.6%) e na Europa Ocidental (88.6%). A mediana da taxa enfermeiro/paciente variou entre 1/1.1 (Oceania e Ásia) e 1/1.8 (América Latina e Europa Ocidental), e foi consistentemente menor no período da noite do que durante o dia. O volume da UTI foi significativamente menor nas UTIs participantes da África, Europa Oriental, Europa Ocidental, América Latina e Ásia, comparados à América do Norte.

Tabela 02 – Aspectos Organizacionais das UTIs e Hospitais nas Diferentes Áreas Geográficas

Variável	Total	América do Norte	África
Tipo de hospital, n (%)			
Universitário/acadêmico	756 (59.8)	64 (77.1)	12 (70.6)
Não-universitário	509 (40.2)	19 (22.9)	5 (29.4)
Facilidades do hospital, n (%)			
Microbiologia (24 horas/dia)	903 (71.4)	75 (90.4)	14 (82.4)
Departamento de emergência (24 horas/dia)	1,216 (96.1)	83 (100)	15 (88.2)*
Unidade semi-intensiva, n (%)	394 (31.1)	20 (24.1)	10 (58.8)*
Nº de leitos do hospital, mediana (IQR)	485 (246–830)	520 (460–768)	470 (200–800)
Tipo de UTI, n (%)			

Fechada	1,049 (82.9)	52 (62.7)	14 (82.4)*
Aberta	216 (17.1)	31 (37.4)	3 (17.7)
Leitos de UTI, mediana (IQR)	10 (7–14)	14 (10–20)	8 (5–12)*
Volume da UTI, admissões por ano, mediana (IQR)	684 (412–1,078)	977 (684–1,431)	652 (412–1,131)*
Especialidade da UTI			
Cirúrgica	238 (18.8)	28 (33.7)	4 (23.5)
Clínica	132 (10.4)	24 (28.9)	2 (11.8)
Mista	815 (64.4)	24 (29.9)	10 (58.8)
Outras	80 (6.3)	7 (8.4)	1 (5.9)
Médico intensivista 24 horas/dia	1,189 (94.0)	72 (86.8)	15 (88.2)
Nº de pacientes por enfermeira, mediana (IQR)			
10:00–11:00 am	1.5 (1.2)	1.5 (1.2–1.8)	1.6 (1.2)
10:00–11:00 pm	1.8 (1.4–2.5)	1.6 (1.2–1.5)	1.4 (1–2.5)
Geral	1.6 (1.05–2.2)	1.5 (1.2–1.8)	1.4 (0.8–2.0)

IQR = intervalo interquartil.

* = $p < 0.05\%$ comparado com a América do Norte.

Cont. Tabela 02 – Aspectos Organizacionais das UTIs e Hospitais nas Diferentes Áreas Geográficas

Ásia	Europa Oriental	América Latina	Oceania	Europa Ocidental
76 (55.5)*	73 (75.3)	117 (55.7)*	43 (79.3)	371 (55.6)*
61 (44.5)	24 (24.7)	93 (44.3)	11 (20.4)	296 (44.4)
105 (76.6)*	44 (45.4)*	153 (72.9)*	51 (94.4)	461 (69.1)*
137 (100)	89 (91.8)*	203 (96.7)	51 (94.4)*	638 (95.7)
48 (35)	30 (30.9)	74 (35.2)	23 (42.6)*	189 (28.3)
650 (180–1,000)*	563 (250–1,200)*	199 (93–309)*	425 (300–551)*	550 (320–950)
93 (67.9)	84 (86.6)*	165 (78.6)*	50 (92.6)*	591 (88.6)*
44 (32.1)	13 (13.4)	45 (21.4)	4 (7.4)	76 (11.4)
12 (7–17)*	10 (7–13)*	10 (7–14)*	10 (7–14)*	10 (7–14)*
638 (400–1,074)*	574 (328–1,196)*	510 (348–813)*	944 (736–1,227)	695 (423–1,080)*
11 (8.0)*	26 (26.8)	15 (7.1)a	5 (9.3)*	149 (22.3)*
14 (10.2)	19 (19.6)	13 (6.2)	0 (0.0)	60 (9.0)
104 (75.9)	40 (41.2)	176 (83.8)	46 (85.2)	415 (62.2)
8 (5.8)	12 (12.4)	6 (2.9)	3 (5.6)	43 (6.4)
131 (95.6)*	94 (96.9)*	206 (98.1)*	44 (81.5)*	627 (94.0)
1 (0.7–1.6)*	1.3 (0.8–1.8)	1.7 (1–2.8)	1 (0.8–1.3)*	1.6 (1.1–2)
1.3 (0.9–2)	1.6 (1–2.3)	2 (1.1–3.2)*	1.1 (0.9–1.3)*	2 (1.3–2.7)*
1.1 (0.7–1.6)*	1.3 (0.8–2.0)	1.8 (1.0–2.6)*	1.1 (0.8–1.4)*	1.8 (1.2–2.3)*

IQR = intervalo interquartil.

* = $p < 0.05\%$ comparado com a América do Norte.

4.3 MORTALIDADE NA UTI E HOSPITALAR

Na análise de regressão logística univariável com desfecho hospitalar como a variável dependente, admissão em centro universitário/acadêmico, presença de departamento de emergência 24 horas/dia, formato de UTI aberta, e a UTI de médio/grande volume foram fatores associados a um menor risco de morte intra-hospitalar (Tabela 03). UTIs clínicas e mistas foram associadas a um maior risco de morte intra-hospitalar do que UTIs cirúrgicas. Uma taxa enfermeiro/paciente maior que 1/1.5 foi independentemente associada a um menor risco de morte intra-hospitalar, e a disponibilidade de médico intensivista presente 24 horas/dia no setor foi associado a uma tendência de redução do risco de morte intra-hospitalar (OR, 0.69; 95% CI, 0.47–1.01; $p = 0.054$).

Tabela 03 – Sumário das Análises Univariáveis e Multivariáveis com a Mortalidade Hospitalar como Variável Dependente

Variável	Análise Univariável		Análise Multivariável*	
	OR (95% CI)	p	OR (95% CI)	p
Universitário/acadêmico x não-universitário	0.91 (0.84–0.99)	0.029	1.19 (0.94–1.50)	0.146
Facilidades do hospital				
Microbiologia 24 horas/dia	0.91 (0.83–1)	0.056	0.89 (0.75–1.06)	0.192
Emergência 24 horas/dia	0.76 (0.61–0.95)	0.015	1.01 (0.7–1.46)	0.961
Unidade semi-intensiva	0.98 (0.89–1.06)	0.566	1.02 (0.87–1.19)	0.848
Nº leitos do hospital				
≤ 485	Categoria referência	NA	Categoria referência	NA
> 485	0.95 (0.87–1.03)	0.174	1.15 (0.88–1.50)	0.309
UTI aberta x fechada	0.84 (0.76–0.94)	0.001	0.99 (0.81–1.21)	0.916
Especialidade da UTI				
Cirúrgica	Categoria referência	NA	Categoria referência	NA
Clínica	2.48 (2.2–2.8)	< 0.001	1.76 (1.47–2.12)	< 0.001
Mista	2.31 (2.05–2.6)	< 0.001	1.54 (1.30–1.83)	< 0.001
Taxa enfermeiro/paciente**				
< 1/2	Categoria referência	NA	Categoria referência	NA
1/1.5–1/1.99	0.97 (0.88–1.08)	0.600	0.84 (0.70–1.01)	0.067
1/1–1/1.49	1.08 (0.97–1.20)	0.166	0.71 (0.57–0.87)	0.001
> 1/1	1.08 (0.94–1.24)	0.296	0.69 (0.53–0.90)	< 0.001
Volume da UTI				
≤ 412	Categoria referência	NA	Categoria referência	NA
413–1,078	0.81 (0.72–0.91)	< 0.001	1.01 (0.83–1.22)	0.955
> 1,078	0.59 (0.52–0.67)	< 0.001	1.020.94 (0.75–1.18)	0.611
Médico Intensivista 24 horas/dia	1.15 (0.94–1.4)	0.188	0.69 (0.47–1.01)	0.054

OR = odds ratio, NA = não se aplica.

* Ajustado pela região geográfica, escore SOFA, idade, sexo e comorbidades.

** No dia do estudo.

5 DISCUSSÃO

Este estudo de prevalência mundial mostra que as características das UTIs variam muito entre as UTIs participantes de diferentes regiões geográficas. Dentro da amostra deste estudo, admissão em UTI clínica ou mista foi associada ao aumento do risco de morte, comparado à admissão em unidade cirúrgica, após correção de múltiplos potenciais fatores de confusão. E a taxa enfermeiro:paciente maior que 1:1.5 no estudo foi independentemente associado a menor risco de morte intra-hospitalar.

Apesar de a admissão em UTI de grande volume ter sido associada a menor risco de morte intra-hospitalar na análise univariável, essa associação não se manteve após correção de possíveis fatores de confusão. Estudos prévios sugeriram que UTIs de grande volume podem estar independentemente associadas a menor risco de morte intra-hospitalar³⁻⁶. No entanto, em uma revisão recente da literatura, Abbenbroek et al²⁶ mostrou que a associação de UTIs de grande volume com melhores desfechos não foi consistente entre todos os diagnósticos e parecia haver um limite no volume da UTI acima do qual os benefícios na mortalidade eram perdidos. Um viés potencial na interpretação dessa relação é que médicos (e hospitais), apresentando melhores desfechos, recebiam cada vez mais pacientes referenciados e assim apresentavam cada vez maior volume de internação (referência seletiva)^{27,28}.

Foi observado uma diminuição gradual no risco de morte intra-hospitalar relacionado ao aumento das taxas enfermeiro/paciente no dia do estudo. Uma boa qualidade na prestação de serviços conceitualmente requer número suficiente de enfermeiros, que podem passar mais tempo com cada paciente. É amplamente reconhecido pelas organizações de enfermeiros em todo o mundo que seu trabalho é fundamental nos desfechos de pacientes na UTI²⁹. Restrições de tempo relacionadas à redução da taxa enfermeiro/paciente pode aumentar a probabilidade de erros por criar um ambiente estressante com distrações e interrupções que adversamente afetam a qualidade do cuidado prestado¹⁴. Apesar de vários estudos terem previamente reportado a correlação entre número adequado de enfermeiros e desfechos em doenças críticas, eles foram limitados por seu desenho retrospectivo^{14, 19, 30} e eram restritos a uma determinada área geográfica. Práticas de enfermagem variam consideravelmente de

um país para o outro, dependendo dos regulamentos locais, disponibilidade e funções de enfermeiros, e também da presença, notadamente nos Estados Unidos, de terapeutas respiratórios que assistem pacientes em ventilação mecânica³¹. Não obstante, numa metanálise de Kane et al¹⁶, grande número de enfermeiros foram associados com menor mortalidade nas UTIs. Da mesma forma, uma revisão recente da literatura¹³ mostrou que número reduzido de enfermeiros estavam associados com eventos adversos nos desfechos de pacientes da UTI, incluindo aumento no risco de infecção e de falência respiratória, extubação acidental, alta mortalidade em 30 dias, e maior risco de úlceras de decúbito. Finalmente, em uma pesquisa recente em 69 UTIs dos Estados Unidos, UTIs com menor número de leitos por enfermeiro tiveram menores taxas de mortalidade anual depois de ajustar por gravidade da doença e outros potenciais processos e fatores de confusão organizacionais (1.8% menor quando o número de leitos diminui de 2:1 para 1.5:1 [95% CI, 0.25–3.4%])³². Como a enfermagem representa o maior grupo de atuação em todas as áreas de cuidados com a saúde, incluindo na UTI, determinar a taxa ideal enfermeiro/paciente que promove os melhores desfechos em pacientes críticos continua uma prioridade.

Neste estudo, a disponibilidade de médico intensivista 24 horas/dia foi associada a uma tendência a diminuir o risco de morte intra-hospitalar. Vários estudos de centros únicos reportaram que a mudança da disponibilidade do intensivista de sob demanda para obrigatória deve reduzir a não-adesão a tratamentos baseados em evidências¹² e a taxa de complicações¹², e deve diminuir o tempo de internação tanto na UTI¹⁰ quanto no hospital¹², além de diminuir custos¹⁰. Esses estudos^{10, 12} foram limitados, entretanto, pelo desenho antes-e-depois do estudo e pela amostra relativamente pequena. Numa metanálise de Pronovost et al¹¹, o grande número de intensivistas foi associado a menores taxas de mortalidade na UTI e no hospital, e à redução do tempo de internação. Em um estudo recente de Wallace et al³³, a presença de intensivistas no turno da noite foi associada à redução na mortalidade. No entanto, em UTIs com intensivistas durante o dia, a presença de intensivistas à noite não trouxe benefício para a mortalidade intra-hospitalar. Não obstante, nossos dados não nos permitem comparações com o referido estudo³³ pelo fato de não termos coletado esses dados.

Depois de ajustar os fatores de confusão, não houve correlação entre admissão em centros universitários/acadêmicos e o desfecho dos pacientes. Hospitais-escola

mostraram possuir melhor qualidade no cuidado que os hospitais não-universitários^{34,35}, e vários estudos mostraram menor mortalidade ajustada ao risco em grandes hospitais-escola quando comparados a hospitais não-escola^{36,37,38}. No entanto, essas observações não foram confirmadas em uma revisão sistemática³⁹. Mesmo assim, possíveis diferenças não podem ser negadas. Polanczyk et al⁴⁰ reportaram que o status hospital-escola foi determinante no desfecho de pacientes internados com infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca e acidente vascular cerebral. Da mesma forma, em uma grande coorte de 114,411 pacientes com infarto agudo do miocárdio, a admissão em um hospital-escola foi associada a uma melhor qualidade de atendimento e menor mortalidade³⁷.

O formato da UTI também não influenciou no risco ajustado de morte intra-hospitalar. Essa observação está claramente em contraste com resultados de vários estudos prévios^{7-9, 41,42} nos quais UTIs fechadas foram associadas a desfechos mais favoráveis do que as abertas, apesar de a pesquisa de Checkley et al³² em 69 UTIs dos Estados Unidos também ter reportado que UTIs fechadas não foram associadas com menor mortalidade anual. Em UTIs fechadas, médicos intensivistas especificamente treinados e dedicados são responsáveis pelas decisões no manejo do paciente, mantendo uma estratégia de tratamento lógica e tomando condutas apropriadas e mais rápidas frente às complicações⁹. Nossos dados devem ser interpretados com cuidado porque a grande maioria das UTIs do estudo (83%) são fechadas, e o número relativamente pequeno de UTIs abertas pode não ter sido suficiente para demonstrar possíveis diferenças nos desfechos de acordo com o formato da UTI.

Este estudo tem diversas vantagens e limitações. Obviamente o fato de ser internacional e de ter a contribuição de um grande número de UTIs em todo o mundo é uma grande vantagem. Entretanto, a natureza voluntária da participação no estudo pode ter introduzido um viés de seleção e limitado a representatividade de dados em países e regiões geográficas. Não foi usada nenhuma estratégia pré-especificada de amostragem para fornecer estimativas precisas da epidemiologia dos fatores organizacionais em nosso estudo. Comparações descritivas entre regiões geográficas devem, então, ser interpretadas com cautela. Da mesma maneira, não podemos confirmar que os pacientes presentes em cada uma das UTIs no dia do estudo eram

representativos do perfil de paciente que geralmente é admitido nessa UTI. Mesmo assim, as diferenças aparentes nos padrões de prática identificados nos dados depois dos ajustes para os múltiplos fatores de confusão podem ser usados para explorar influências independentes de pacientes e fatores gerenciais na epidemiologia e nos desfechos. Outra limitação é o fato do estudo ser um estudo de prevalência em um dia pontual, assim como os escores de gravidade coletados dos pacientes em diferentes estágios de suas doenças e tratamentos. Finalmente, apesar de termos ajustado os resultados por um enorme número de variáveis relacionadas aos pacientes e aos factores organizacionais tanto das UTIs quanto dos hospitais, a análise multivariável pode não ter levado em consideração factores não mensurados, como a aderência a diretrizes médicas baseadas em evidência, qualidade do tratamento, diferenças nas taxas de enfermeiros com base nas práticas específicas do país, níveis de treinamento e experiência, e desfechos específicos de cada doença

6 CONCLUSÃO

Nesta grande amostra internacional de pacientes de UTI, características dos hospitais e das UTIs variaram em todo o mundo, e taxas enfermeiro/paciente maiores que 1/1.5 foram independentemente associadas a menor risco de morte intra-hospitalar. Por causa das limitações associadas à potencial falta de representatividade dos pacientes dentro dos hospitais e UTIs, esses dados devem ser considerados como exploratórios e precisam ser confirmados em grandes estudos prospectivos que considerem as variações de prática em UTI adicionais específicas de cada país.

REFERÊNCIAS

-
- ¹ Vincent JL, Sakr Y, Sprung CL, et al; **Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients Investigators: Sepsis in European intensive care units: Results of the SOAP study.** *Crit Care Med* 2006; 34:344–353
 - ² Vincent JL, Rello J, Marshall J, et al; **EPIC II Group of Investigators: International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units.** *JAMA* 2009; 302:2323–2329
 - ³ Vespa P, Diringner MN; **Participants in the International Multi-Disciplinary Consensus Conference on the Critical Care Management of Subarachnoid Hemorrhage: High-volume centers.** *Neurocrit Care* 2011; 15:369–372
 - ⁴ Durairaj L, Torner JC, Chrischilles EA, et al; **Hospital volume-outcome relationships among medical admissions to ICUs.** *Chest* 2005; 128:1682–1689
 - ⁵ Kahn JM, Goss CH, Heagerty PJ, et al; **Hospital volume and the outcomes of mechanical ventilation.** *N Engl J Med* 2006; 355:41–50
 - ⁶ Shahin J, Harrison DA, Rowan KM; **Is the volume of mechanically ventilated admissions to UK critical care units associated with improved outcomes?** *Intensive Care Med* 2014; 40:353–360
 - ⁷ van der Sluis FJ, Slagt C, Liebman B, et al; **The impact of open versus closed format ICU admission practices on the outcome of high risk surgical patients: A cohort analysis.** *BMC Surg* 2011; 11:18
 - ⁸ Treggiari MM, Martin DP, Yanez ND, et al; **Effect of intensive care unit organizational model and structure on outcomes in patients with acute lung injury.** *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176:685–690
 - ⁹ Baldock G, Foley P, Brett S; **The impact of organizational change on outcome in an intensive care unit in the United Kingdom.** *Intensive Care Med* 2001; 27:865–872
 - ¹⁰ Banerjee R, Naessens JM, Seferian EG, et al; **Economic implications of nighttime attending intensivist coverage in a medical intensive care unit.** *Crit Care Med* 2011; 39:1257–1262
 - ¹¹ Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, et al; **Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: A systematic review.** *JAMA* 2002; 288:2151–2162
 - ¹² Gajic O, Afessa B, Hanson AC, et al; **Effect of 24-hour mandatory versus on-demand critical care specialist presence on quality of care and family and provider satisfaction in the intensive care unit of a teaching hospital.** *Crit Care Med* 2008; 36:36–44

-
- ¹³ Penoyer DA: **Nurse staffing and patient outcomes in critical care: A concise review.** *Crit Care Med* 2010; 38:1521–1528
- ¹⁴ Sasichay-Akkadechanunt T, Scalzi CC, Jawad AF: **The relationship between nurse staffing and patient outcomes.** *J Nurs Adm* 2003; 33:478–485
- ¹⁵ Cimiotti JP, Aiken LH, Sloane DM, et al: **Nurse staffing, burnout, and health care-associated infection.** *Am J Infect Control* 2012; 40:486–490
- ¹⁶ Kane RL, Shamliyan TA, Mueller C, et al: **The association of registered nurse staffing levels and patient outcomes: Systematic review and meta-analysis.** *Med Care* 2007; 45:1195–1204
- ¹⁷ Dodek PM, Keenan SP, Norena M, et al: **Structure, process, and outcome of all intensive care units within the province of British Columbia, Canada.** *J Intensive Care Med* 2010; 25:149–155
- ¹⁸ Pronovost PJ, Jenckes MW, Dorman T, et al: **Organizational characteristics of intensive care units related to outcomes of abdominal aortic surgery.** *JAMA* 1999; 281:1310–1317
- ¹⁹ Needleman J, Buerhaus P, Mattke S, et al: **Nurse-staffing levels and the quality of care in hospitals.** *N Engl J Med* 2002; 346:1715–1722
- ²⁰ Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F: **A new Simplified Acute Physiology Score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study.** *JAMA* 1993; 270:2957–2963
- ²¹ Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al: **The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine.** *Intensive Care Med* 1996; 22:707–710
- ²² Calandra T, Cohen J; **International Sepsis Forum Definition of Infection in the ICU Consensus Conference: The international sepsis forum consensus conference on definitions of infection in the intensive care unit.** *Crit Care Med* 2005; 33:1538–1548
- ²³ Little JR, Rubin D: **Statistical Analysis with Missing Data.** New York, NY, Wiley, 2002
- ²⁴ Perneger TV: **What's wrong with Bonferroni adjustments.** *BMJ* 1998; 316:1236–1238
- ²⁵ Bonate PL: **The effect of collinearity on parameter estimates in nonlinear mixed effect models.** *Pharm Res* 1999; 16:709–717

-
- ²⁶ Abbenbroek B, Duffield CM, Elliott D: **The intensive care unit volumemortality relationship, is bigger better? An integrative literature review.** *Aust Crit Care* 2014; 27:157–164
- ²⁷ Flood AB, Scott WR, Ewy W: **Does practice make perfect? Part I: The relation between hospital volume and outcomes for selected diagnostic categories.** *Med Care* 1984; 22:98–114
- ²⁸ Flood AB, Scott WR, Ewy W: **Does practice make perfect? Part II: The relation between volume and outcomes and other hospital characteristics.** *Med Care* 1984; 22:115–125
- ²⁹ Williams G, Bost N, Chaboyer W et al: **Critical care nursing organizations and activities: A third worldwide review.** *Int Nurs Rev* 2012; 59:73–80
- ³⁰ Aiken LH, Clarke SP, Sloane DM, et al: **Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction.** *JAMA* 2002; 288:1987–1993
- ³¹ Rose L, Blackwood B, Burns SM, et al: **International perspectives on the influence of structure and process of weaning from mechanical ventilation.** *Am J Crit Care* 2011; 20:e10–e18
- ³² Checkley W, Martin GS, Brown SM, et al; **United States Critical Illness and Injury Trials Group Critical Illness Outcomes Study Investigators: Structure, process, and annual ICU mortality across 69 centers: United States Critical Illness and Injury Trials Group Critical Illness Outcomes Study.** *Crit Care Med* 2014; 42:344–356
- ³³ Wallace DJ, Angus DC, Barnato AE, et al: **Nighttime intensivist staffing and mortality among critically ill patients.** *N Engl J Med* 2012; 366:2093–2101
- ³⁴ Ayanian JZ, Weissman JS, Chasan-Taber S, et al: **Quality of care for two common illnesses in teaching and nonteaching hospitals.** *Health Aff (Millwood)* 1998; 17:194–205
- ³⁵ Kupersmith J: **Quality of care in teaching hospitals: A literature review.** *Acad Med* 2005; 80:458–466
- ³⁶ Allison JJ, Kiefe CI, Weissman N, et al: **Quality of care at teaching and nonteaching hospitals.** *JAMA* 2000; 284:2994–2995
- ³⁷ Allison JJ, Kiefe CI, Weissman NW, et al: **Relationship of hospital teaching status with quality of care and mortality for Medicare patients with acute MI.** *JAMA* 2000; 284:1256–1262
- ³⁸ Rosenthal GE, Harper DL, Quinn LM, et al: **Severity-adjusted mortality and length of stay in teaching and nonteaching hospitals. Results of a regional study.** *JAMA* 1997; 278:485–490

-
- ³⁹ Papanikolaou PN, Christidi GD, Ioannidis JP: **Patient outcomes with teaching versus nonteaching healthcare: A systematic review.** *PloS Med* 2006; 3:e341
- ⁴⁰ Polanczyk CA, Lane A, Coburn M, et al: **Hospital outcomes in major teaching, minor teaching, and nonteaching hospitals in New York state.** *Am J Med* 2002; 112:255–261
- ⁴¹ Multz AS, Chalfin DB, Samson IM, et al: **A “closed” medical intensive care unit (MICU) improves resource utilization when compared with an “open” MICU.** *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157:1468–1473
- ⁴² Ghorra S, Reinert SE, Cioffi W, et al: **Analysis of the effect of conversion from open to closed surgical intensive care unit.** *Ann Surg* 1999; 229:163–171