



**Escola Nacional
de Saúde Pública**

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**AVC Isquémico Agudo em Portugal
A relação entre o volume e os resultados em trombectomia
mecânica nos hospitais públicos portugueses em 2017**

XIV Curso de Mestrado em Gestão da Saúde

Edgar Coelho Antunes

Novembro, 2020



**Escola Nacional
de Saúde Pública**

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**AVC Isquémico Agudo em Portugal
A relação entre o volume e os resultados em trombectomia
mecânica nos hospitais públicos portugueses em 2017**

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão da Saúde, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Paulo Alexandre Faria Boto e Doutor Tiago Costa Baptista

Edgar Coelho Antunes

Novembro, 2020

It does not take sharp eyes to see the sun and the moon, nor does it take sharp ears to hear the thunderclap. Wisdom is not obvious. You must see the subtle and notice the hidden to be victorious.

Sun Tzu

AGRADECIMENTOS

A realização na sua totalidade da presente dissertação de mestrado, pela sua exigência e coexistência com uma vida pessoal e profissional, apenas foi possível com o apoio de todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a execução da mesma, aos quais fico agradecido desde já, até sempre.

Ao Professor Doutor Paulo Bouto, pela sua orientação, ótica sobre o tema e a estrutura, apoio e disponibilidade ao longo das diferentes fases do desenvolvimento desta tese. Pela adaptação que mesmo em contexto de pandemia mundial, foi mantida na sua totalidade.

Ao Doutor Tiago Batista, Neurrorradiologista, pela disponibilidade onde facilitou a interpretação dos resultados à luz da clínica médica, fazendo a ponte do conhecimento de Gestão em Saúde que a corrente investigação tem inerente a si à realidade das instituições hospitalares.

Ao Professor Doutor Pedro Aguiar pela sua disponibilidade e apoio no tratamento, análise estatística e interpretação, tal como no esclarecimento de todas as dúvidas que a ele foram alocadas.

À Mafalda, minha namorada, por me acompanhar e incansavelmente me incentivar ao longo de todo este mestrado. Por me dar força para superar todas as adversidades, demonstrando que a pessoa certa na altura certa, pode ter um papel decisivo na vida de alguém.

À minha família, responsável pelo sucesso académico, profissional e pessoal até hoje alcançado. Pelo apoio, disponibilidade, sem os quais este caminho poderia nunca sequer ter sido percorrido.

A todos os meus amigos, que de forma direta ou indireta me incentivaram bravamente a não baixar os braços e ir até ao fim, fosse mais fácil ou mais difícil.

Às Instituições hospitalares onde trabalhei desde o início do Mestrado, até à sua conclusão, pelo apoio e agilidade em tornar o processo mais fácil.

RESUMO

Enquadramento: Inúmeros estudos realizados desde há vários anos reforçam a premissa de que o volume hospitalar influencia os resultados em saúde. Apesar de se verificar em muitos procedimentos, esta premissa não é válida para todos os procedimentos analisados, sendo um tema até à data pouco em estudos realizados em Portugal. O objetivo da corrente investigação foi de avaliar a relação entre o volume hospitalar de trombectomias mecânicas e os resultados em saúde nos hospitais públicos de Portugal continental no ano de 2017, particularmente da mortalidade intra-hospitalar, a presença de pelo menos uma complicação e a duração do internamento.

Metodologia: Foi realizado um estudo observacional, transversal, analítico com recolha de informação retrospectiva através da base de dados de morbilidade hospitalar cedida pela Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS). Selecionaram-se todos os episódios correspondentes à presença de trombectomia mecânica e aplicados critérios de exclusão. Os hospitais abrangidos por este estudo foram categorizados tendo em conta o volume anual de trombectomias mecânicas.

Resultados: Analisaram-se 1535 episódios de utentes submetidos a trombectomia mecânica em 12 hospitais públicos portugueses. Após a análise bivariável e respetivo ajustamento pelo risco, apenas a duração do internamento é influenciada pelo volume hospitalar, sendo que com o aumento do volume hospitalar o tempo de internamento diminui.

Conclusão: Apesar de não ser um tema novo, não existem estudos realizados em Portugal avaliando a existência de uma relação entre o volume hospitalar de trombectomias mecânicas e os resultados em saúde. Sendo importante não retirar conclusões precipitadas face aos resultados obtidos neste tipo de estudos, sem antes considerar todos os fatores que podem fazer variar os resultados em saúde avaliados. É imperativo desenvolver o tema não só para o caso da trombectomia mecânica, mas também para outros procedimentos que podem beneficiar deste tipo de análise.

Palavras-Chave: Volume hospitalar; Trombectomia Mecânica; Acidente Vascular Cerebral; Resultados em saúde; Qualidade em saúde.

ABSTRACT

Background: Countless studies carried out for several years reinforce the premise that hospital volume influences health outcome. Despite this relationship being found in many procedures, this premise is not valid for all the analyzed procedures, being a scarce topic in studies carried out in Portugal. The objective of the current investigation was to assess the relationship between the hospital volume of mechanical thrombectomies and the health outcomes in mainland Portugal in 2017, particularly in-hospital mortality, the presence of at least one complication and the duration of internment.

Methods: An observational, cross-sectional, analytical study was carried out with the collection of retrospective information through the hospital morbidity database provided by the Central Administration of the Health System (ACSS). All episodes corresponding to the presence of mechanical thrombectomy were selected and exclusion criteria were applied. The hospitals covered by this study were categorized taking into account the annual volume of mechanical thrombectomies.

Results: 1535 episodes of patients undergoing mechanical thrombectomy were analyzed in 12 Portuguese public hospitals. After the bivariate analysis and respective risk adjustment, only the length of hospital stay is influenced by the hospital volume, and with the increase in hospital volume, the length of hospital stay decreases.

Conclusion: Although not a new topic, there are no studies carried out in Portugal evaluating the existence of a relationship between the hospital volume of mechanical thrombectomies and health outcomes. It is important not to jump to conclusions in view of the results obtained in this type of studies, without first considering all the factors that may vary the health outcomes evaluated. It is imperative to develop the theme not only for the case of mechanical thrombectomy, but also for other procedures that can benefit from this type of analysis.

Keywords: Hospital Volume; Mechanical Thrombectomy; Stroke; Health Outcomes; Health Quality.

ÍNDICE

Índice de figuras	X
Índice de quadros	XII
Lista de Abreviaturas	XIV
Introdução.....	1
1. Enquadramento Teórico	3
1.1. Qualidade	3
1.2. Medição da qualidade em saúde	4
1.3. Relação entre o volume e os resultados em saúde.....	6
1.4. A relação volume-resultados no mundo.....	7
1.5. Doenças cerebrovasculares em Portugal	9
1.6. Diagnóstico do Acidente Vascular Cerebral por Imagem	13
1.7. Terapêuticas no acidente vascular cerebral isquémico.....	15
2. Objetivos.....	19
3. Metodologia	21
3.1. Caracterização do Estudo.....	21
3.2. Fontes de dados.....	21
3.3. População em estudo e critérios de exclusão	21
3.4. Variáveis em estudo	23
3.5. Operacionalização das variáveis em estudo.....	28
3.6. Tratamento dos dados e análise estatística.....	29
4. Resultados.....	31
4.1. Caracterização da população	31
4.2. Relação entre o volume hospitalar, as variáveis de confundimento e os resultados em saúde	37
4.3. Análise multivariável por regressão logística da relação entre os resultados em saúde e o volume hospitalar tendo em conta as variáveis de confundimento.....	38
5. Discussão	43

5.1. Discussão dos resultados	43
5.2. Limitações do estudo	49
5.3. Relevância do estudo para os decisores políticos em saúde	50
6. Considerações Finais	53
7. Referências Bibliográficas	55
8. Anexos	64
Anexo 1 - Informação que consta do resumo de alta.....	64
Anexo 3 – Códigos de procedimentos designados pela <i>International Classification of Disease, 10th Revision, Clinical Modification</i> para as complicações da Trombectomia Mecânica.....	66
Anexo 4 – Estudos que avaliaram a relação entre o volume e os resultados em saúde	69
Anexo 5 - Análise bivariável da relação entre as variáveis de confundimento e a mortalidade intra-hospitalar na trombectomia.....	70
Anexo 6 - Análise bivariável da relação entre as variáveis de confundimento e a presença de pelo menos uma complicação na trombectomia	71
Anexo 7 - Análise bivariável da relação entre as variáveis de confundimento e a duração do internamento e na trombectomia	72

Índice de figuras

Figura I - Trombectomias BDMH 2017.....	25
Figura II - Nível de Risco de Severidade dos HBV e HAV.....	45
Figura III - Nível de Risco de Mortalidade dos HBV e HAV	46

Índice de quadros

Quadro I - Critérios de exclusão da população em estudo	23
Quadro II - Caracterização dos grupos de volume hospitalar	24
Quadro III - Caracterização dos grupos de volume hospitalar	24
Quadro IV - Plano de operacionalização das variáveis	28
Quadro V - Características do total de episódios de utentes submetidos a Trombectomia Mecânica	32
Quadro VI - Características dos episódios de utentes submetidos a Trombectomia Mecânica dos hospitais de Alto Volume e Baixo Volume	35
Quadro VII - Episódios de Trombectomia mecânica por hospital	36
Quadro VIII - Destinos pós alta dos episódios após Trombectomia Mecânica dos hospitais de Alto Volume e Baixo Volume	37
Quadro IX - Análise bivariável da relação entre o volume hospitalar e os resultados na trombectomia mecânica	38
Quadro X - Análise multivariável por regressão logística da relação entre as variáveis de confundimento e a mortalidade intra-hospitalar na trombectomia mecânica	39
Quadro XI - Análise multivariável por regressão logística da relação entre as variáveis de confundimento e a presença de pelo menos uma complicação na trombectomia mecânica	40
Quadro XII - Análise multivariável por regressão logística da relação entre as variáveis de confundimento e a duração do internamento ≥ 8 dias na trombectomia mecânica.	40
Quadro XIII - Resumo da relação entre o volume hospitalar e os resultados na Trombectomia	41

Lista de Abreviaturas

ADC - Apparent Diffusion Coefficient

ASPECTS - Alberta Stroke Program Early CT Score

AVC – Acidente Vascular Cerebral

AVCi – Acidente Vascular Cerebral Isquémico

AVCh – Acidente Vascular Cerebral Hemorrágico

BDMH – Base de Dados da Morbidade Hospitalar

CADASIL - Arteriopatia Cerebral Autossômica Dominante com Enfartes Subcorticais e Leucoencefalopatia

DM – Diabetes *Mellitus*

EUA - Estados Unidos da América

FA – Fibrilação Auricular

FLAIR - Fluid-Attenuated Inversion-Recovery

HTA – Hipertensão Arterial

JCI – Joint Commission International

OMS – Organização Mundial de Saúde

RM – Ressonância Magnética

rt-PA - Ativador do Plasminogênio Tecidual recombinante

TC – Tomografia Computorizada

TICI - Trombolysis in Cerebral Infarction Score

UML – Urgência Metropolitana de Lisboa

Introdução

O conceito de qualidade em saúde tem sido discutido e utilizado ao longo dos tempos com vários desenvolvimentos nos últimos anos. No entanto, o conceito de medição da qualidade em cuidados de saúde remonta à notória enfermeira Florence Nightingale durante o seu serviço na Guerra da Crimeia (1853) onde, de forma pioneira, utilizou análise estatística e representações gráficas para apresentar conjuntos de dados, facilitando desta forma a comunicação da informação. Mais tarde, o médico Avedis Donabedian, inicia nos anos 60 a era moderna da medição da qualidade propondo três categorias para as suas métricas: estrutura, processo e resultados.

Os autores de *Quality Measurement in Healthcare (2013)* referem: “*Measurement is the basis for assessing potential improvements in healthcare quality*”. A melhor forma de confirmar o conceito subjacente a esta frase é ter a perceção da quantidade e qualidade de investigações publicadas e os resultados que estas trouxeram a cada um de nós como indivíduos e a todos como sociedade¹

Na estruturação de um sistema que dá resposta a uma patologia aguda, a margem para o erro é muito reduzida. As decisões devem ser sempre tão informadas quanto possível, e para tal, pelo facto de não haver um consenso sobre o tema Volume-Resultados torna importante investigar mais para que o processo de decisão seja o mais informado e consciente dos riscos e benefícios de cada decisão.^{2,3}

Na base de dados da Pubmed, seleccionando o filtro de publicações com menos de 5 anos, utilizando para a pesquisa os termos Qualidade e Cuidados de Saúde (com o operador booleano “AND”) obtemos à data 38766 resultados, não querendo estes números dizer só por si que são 38766 trabalhos com a melhor qualidade, mas deixemos a discussão entre quantidade e qualidade para mais tarde.

1. Enquadramento Teórico

Neste capítulo será feito um enquadramento conceptual sobre o tema da relação volume-resultados, abordando os temas que estão na sua base, as perspetivas de alguns autores que contribuíram para o desenvolvimento desta área. Foi feita uma revisão da literatura através de pesquisa em diferentes motores de busca *online* (*Pubmed, SciELO e Web of Science*), bem como através de documentos presentes no Centro de Documentação e Informação da Escola Nacional de Saúde Pública.

1.1. Qualidade

A qualidade em saúde é um tema que tem sido ao longo dos anos alvo de várias discussões, perspetivas e definições. Apesar de apenas no século XIX o conceito de qualidade ter sido sistematizado com os estudos de Florence Nightingale, já Hipócrates na Grécia Antiga, considerava que o médico deveria focar a sua prática na recuperação do doente, sem provocar danos. Este tema tem um grau de complexidade elevado devido ao facto de o conceito poder variar dependendo das interpretações, onde a etiologia para estas pode ser influenciada pelos interesses e motivações dos vários *satkeholders* do sector da saúde. Por um lado a perceção dos profissionais de saúde está muito vocacionada para os cuidados e resultados da sua prestação, levando a definição de qualidade para uma vertente mais técnico-prática; os financiadores e gestores centram-se nos indicadores de base populacional de desempenho organizacional; os doentes têm uma perceção da qualidade num sentido mais autocentrado relacionado com a suas próprias preferências e expectativas em relação aos resultados e ao atendimento, esta visão é paralela à perspetiva de Attree(1996) onde este propõe cinco perspetivas através das quais a qualidade deve ser interpretada por : Doente/cliente, medicina, enfermagem, comprador, prestador.⁴⁵ Para alguns a qualidade está ligada ao livre arbítrio na escolha ao hospital de preferência, para outros o acesso a tratamentos específicos.

Em 1988, Avedis Donabedian trouxe consigo uma proposta de um modelo dividido em: Estrutura; Processo e Resultados, trazendo um trabalho de base para algum consenso em relação a medidas e ferramentas para aferir a qualidade dos cuidados de saúde prestados. No entanto apesar do foco na área da qualidade das últimas décadas ainda hoje não existe uma definição uniforme de qualidade.⁴

Numa revisão feita por Harteloh PP. em 2003 a sua análise de uma revisão sistemática da literatura levou-o a expressar o significado de qualidade como o equilíbrio ótimo entre as possibilidades percebidas e uma estrutura de normas e valores, onde esta é

construída através da interação interpessoal. Esta interação é dirigida por determinadas regras com o objetivo de transferir informação, onde aumenta a possibilidade para discutir mais amplamente o debate sobre qualidade e ainda desenvolver ações baseadas na teoria tais como aumento da qualidade e controlo da qualidade.⁶

A *Joint Commission International* (JCI) define qualidade como “*the degree to which patient care services increase the probability of desired outcomes and reduce the probability of undesired outcomes given the current state of knowledge*” e apesar de ser uma definição que remota a 1988 ainda hoje pode ser aplicada, sendo que dessa frase podemos afirmar de uma forma sucinta que qualidade envolve melhorar resultados e reduzir falhas sempre à luz do atual estado do conhecimento.⁷

A *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) em 2008 publicou uma definição concisa e fácil de perceber onde dizem que qualidade é “fazer a coisa certa, para o paciente certo, na altura certa, da melhor maneira para obter os melhores resultados possíveis”, já a Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2006 teria dado a definição de Qualidade dos cuidados de saúde como: “O processo de fazer escolhas estratégicas em sistemas de saúde”.⁴

Se enumerarmos as características que são frequentemente associadas ao conceito de qualidade, estas são: efetividade, segurança, cultura de excelência e resultados desejados. Sendo que as várias agências e entidades que ao longo dos tempos trabalharam no sentido de definir qualidade e aplicar nos sistemas de saúde variam no peso que atribuem a cada uma destas características.⁴

Independentemente da definição que consideramos mais perto do conceito de Qualidade *per se* a aplicação das suas características, de melhoria constante e prestação de acordo com a mais recente e melhor evidência demonstrada deve ser levada a cada dia nos vários níveis de gestão, desde a gestão técnica à gestão estratégica dos sistemas de saúde.

1.2. Medição da qualidade em saúde

Em 1988, Donabedian defende que para comparar as consequências de vários métodos é necessário ter medições precisas da quantidade e da qualidade de vida, bem como identificar e quantificar os atributos da relação doente/clínico com o objetivo de determinar de que forma estes contribuem para a saúde e bem-estar do doente. Refere ainda que seria necessário aprender como identificar as preferências do doente com precisão de forma a obter uma avaliação da qualidade individualizada. Tendo sempre

presentes as três dimensões apresentadas anteriormente, o autor defende que se existir uma boa estrutura, esta aumenta a probabilidade de um bom processo e consequentemente a probabilidade de um bom resultado, deste modo é imperativo existir uma boa ligação entre esta tríade para se poder proceder à avaliação da qualidade.⁸

Um dos propósitos da avaliação da qualidade em saúde é ajudar os doentes a fazer escolhas atendendo aos prestadores e organizações de cuidados de saúde. Este tipo de métricas foi mais tarde utilizado para a avaliação por *rankings* de hospitais e organizações de cuidados de saúde, de forma global ou mesmo atendendo a programas clínicos específicos. Um dos objetivos de publicar medições da qualidade é a demonstração de transparência, que para alguns autores pode também servir propósitos de *marketing*, sendo que a avaliação da qualidade pode também ser ligada ao pagamento dos prestadores associados a um programa de *pay-for-performance* (PFP). Dado o desenvolvimento da área da saúde e necessidade de uma reforma do mesmo, as métricas da qualidade desempenham um papel importante na forma como se define eficiência e dos cuidados de saúde, sendo que o objetivo é reduzir os custos enquanto se mantém (ou aumenta) a qualidade.¹ Para existir esta monitorização da qualidade da prestação de cuidados e necessário às assegurar que as entidades responsáveis por gerir serviços de saúde, ou até sistemas, tem o conhecimento e as ferramentas certas para o fazer. Estas podem ser tão simples como *Brainstorms*, Gráficos de Pareto, gráficos de controlo, e inquéritos de satisfação. Outros são ferramentas multi-método tais como reengenharia, ou o método *plan-do-check-act* (PDCA) e ciclos de auditoria. A decisão sobre qual o melhor método a aplicar depende apenas da situação e ou problema que é necessário monitorizar ou investigar.⁹

A prestação de cuidados de saúde é cada vez mais complexa e uma atividade com um alto risco, tendo em conta que o preço a pagar por um erro pode ser tão grande como uma vida humana. Estima-se que perto de metade dos incidentes são preveníveis, e a forma como os incidentes são geridos é crítica para o futuro da segurança dos doentes, contudo um dos desafios da medição em qualidade está relacionado com o facto dos incidentes serem muitas vezes omitidos, devido a uma cultura generalizada de culpabilização onde muitas vezes existe uma ação disciplinar pelo empregador e um desincentivo a que os seus profissionais registem os erros.⁹

Cabe a cada profissional, a cada responsável em todos os níveis da gestão criar uma cultura assente nos princípios da qualidade, pois muitas vezes consegue-se o mesmo resultado, com menos erros pelo caminho, com menos custos em todo o processo e maior satisfação de ambas as partes.

1.3. Relação entre o volume e os resultados em saúde

No início do século XX Ernest Codman observou que a quantidade de experiência de um cirurgião, ou seja, volume de casos, tinha uma relação direta com os resultados do paciente. Existe um número grande de literatura que documenta a existência de uma correlação positiva entre o número de vezes de que um hospital realiza um certo procedimento cirúrgico e a taxa de sucesso em relação aos resultados em saúde dos doentes desses procedimentos. Tipicamente é encontrada menor mortalidade em hospitais que realizam uma quantidade superior de um dado procedimento. Duas explicações para a correlação são o aforismo “a prática leva à perfeição” e os efeitos da “referenciação seletiva”. A explicação para a primeira é de que ao “aprender a fazer” e “melhorar com o tempo(casos)” existirá um aumento progressivo da qualidade. A explicação da segunda está relacionada com o facto de hospitais cuja imagem é de um centro com qualidade, estes atraem um maior volume de doentes.¹⁰

Apesar de existirem vários casos onde esta correlação positiva existe, o mecanismo da relação volume-resultados ainda hoje é discutido. Por exemplo, a magnitude da relação volume-resultados varia de acordo com a dificuldade técnica da cirurgia e a disponibilidade de certas tecnologias, usualmente mais inovadoras. Estudos demonstraram que hospitais com tecnologia de ponta estão associados a uma menor mortalidade e melhores resultados, podendo os resultados não estar meramente associados ao volume *per si*, mas sim à qualidade das salas de cirurgia, melhor gestão dos recursos, equipas bem selecionadas, treino avançado, discussões multidisciplinares, protocolos de gestão standartizados, e mecanismos próprios para aumentar os tratamentos. Em alguns estudos de natureza qualitativa existe a sugestão de que o volume hospitalar reflete as características do hospital, tais como capacidades técnicas, personalidades dos seus clínicos/staff, cultura, liderança, estrutura, estratégias, informação, vias de comunicação, treino de capacidades, e envolvimento dos clínicos.¹¹

No entanto, apesar de ser uma associação intuitiva os dados que suportam esta noção precisam de ser dissecados, pois o volume funciona como *proxy* para medir outros fatores que afetam os cuidados de saúde. Uma das vantagens de considerarmos volume é a relativa facilidade da sua obtenção através de bases de dados administrativas. É preciso ler os resultados deste tipo de estudos com precaução por existir alguma variação, nem todos os hospitais de grande volume tem melhores resultados e nem todos os hospitais de baixo volume têm maus piores resultados.

Muitos estudos deste tipo focam-se nos resultados de curto-prazo e mortalidade, enquanto alguns resultados tais como o aumento do estado funcional não é conhecido.¹²

1.4. A relação volume-resultados no mundo

Este tipo de relação não conhece fronteiras clínicas ou físicas, não se cinge a uma só especialidade, um só país ou região, em 2013 foi publicado no Japão um artigo que investigava a associação do volume hospitalar com a mortalidade e os custos de tratamento para o AVC, sendo que no caso do AVC isquémico os resultados foram mais favoráveis nos hospitais de grande volume, no entanto os custos não diferiam no tratamento desta patologia.¹³ Ainda no mesmo ano no Reino Unido foi levada a cabo uma publicação onde o objeto de estudo desta vez não é o AVC mas sim a artroplastia da anca onde foi testado o pressuposto “A prática leva à perfeição” com base em resultados de um hospital de baixo volume, estes concluem que não existe uma contribuição por parte da relação volume-resultado para o resultado final do doente, quando têm em consideração os cirurgiões e os hospitais. Estes direccionam o seu foco nas estratégias para melhorar os cuidados de saúde prestados pelo hospital afirmando que são tão eficazes quanto a regionalização baseada no volume.¹⁴ No ano seguinte foi publicado no *British Medical Journal* um estudo realizado na Alemanha sobre a relação volume-resultado na implantação de válvulas aórticas por via de cateterismo com dados do período compreendido entre 2008 e 2014. Neste estudo a relação volume-resultado existe, no entanto, os autores defendem que esta diminui e pode até desaparecer com o decorrer do tempo, deve sim ser tida em conta na consideração de limites mínimos para a realização de procedimentos. Em 2016 na Coreia do Sul uma publicação analisa, através de um estudo de *Cohort* de 2002 a 2013, os resultados dos doentes submetidos a um procedimento cerebrovascular aquando diagnosticado AVCi onde os seus resultados sugerem que a mortalidade está associada às tecnologias de cuidados de saúde de cada hospital independentemente do volume do mesmo.¹¹ No mesmo ano, mas num continente diferente, no Taiwan foi publicado um trabalho referente ao tema, mas numa área bastante diferente, este debruçou-se sobre as tiroidectomias num estudo retrospectivo onde foi analisada uma *Cohort* de 125037 pacientes submetidos a este procedimento cirúrgico. Os doentes submetidos ao procedimento em hospitais de grande volume tiveram uma redução do tempo médio de internamento, dos custos e ainda taxa de mortalidade, deixando com sugestão um estudo para definir a curva de aprendizagem para este procedimento.¹⁵

Avançamos para 2017, nos Estados Unidos da América (EUA), é feita uma investigação sobre a relação volume-resultado em cirurgia torácica que nos alerta para o facto desta relação ser extremamente complicada, bem como as suas implicações financeiras e

éticas ou até de referenciação, afirmando ainda que esta relação é um proxy fraco como medida da qualidade.¹⁶ Ainda no mesmo ano, uma revisão da literatura referente a prostectomia radical conclui que, nesta área, a literatura continua a apoiar a relação entre o alto volume e os melhores resultados neste procedimento cirúrgicos com base no aumento do número de estudos internacionais que sugerem a reprodutividade desta associação, apoiando assim a regionalização e referenciação para centros de alto volume.¹⁷ Outra investigação no mesmo espaço e tempo sobre transplante renal e as implicações da regionalização refere a importância do impacto benéfico do sucesso desta intervenção num contexto de crescimento de doença renal terminal e na redução de órgãos disponíveis para transplante, defendendo também a referenciação para centros de alto volume deixando a salvaguarda para o cuidado a ter com algum efeito negativo relacionado com o acesso dos utentes.¹⁸ Sai ainda nesse ano no *The Spine Journal* uma publicação de um trabalho com o objetivo de estabelecer *benchmarks* para quatro procedimentos cirúrgicos da coluna mais comuns (discectomia, descompressão, fusão dos corpos intervertebrais, fusão lombar posterolateral) utilizando dados do estado da do estado da Florida, entre 2011 e 2014, onde quantificaram a média de procedimentos que cada cirurgião deve ter mensalmente, demonstrando outra utilidade deste tipo de análise.¹⁹ No seguinte ano, ainda em neurocirurgia nos EUA (incluindo também cirurgia intracraniana), é apoiada a tese de que nesta área cirúrgica os centros e cirurgiões de alto-volume têm melhores resultados (cerca de 1.60 Anos de vida ajustados por incapacidade (QALY)) a um custo de 10548 dólares/QALY, mais uma vez apoiando a regionalização.²⁰

Ainda em 2018 foi publicado um artigo de um estudo realizado nos EUA cujos títulos são: “*The Surgeon Volume-outcome Relationship| Not Yet Ready for Policy*” onde reconhecem à semelhança do estudo de Benjamin D. e George J. em 2017 que a complexidade deste tipo de estudos é superior à anteriormente reconhecida, sendo que nas suas conclusões o volume operador-específico e o volume *per se* são preditores na mortalidade intra-hospitalar no caso da esofagectomia, no entanto, afirmam que com base nas suas observações seria prematuro limitar os privilégios hospitalares baseados tendo somente no volume operador-específico de um cirurgião como critério.²¹

Em 2019 em Nova York, utilizando dados cujo período se encontra entre 2001 e 2015 foi feita uma publicação de um artigo, desta vez na área da ortopedia, que avaliou a relação volume-resultado no caso da hemiartróplastia subsequente a fratura do colo femoral onde não verificam a existência desta relação ao contrário do que outros estudos indicavam que a utilização de hospitais de baixo-volume estaria associada a

piores resultados, sendo que neste caso os pacientes não beneficiariam de uma referência a centros de alto-volume.²²

Estes exemplos, que incluem publicações desde 2013 a 2019, de vários países e das mais variadas áreas cirúrgicas/intervenção são exemplo de que este tema não tem uma resposta absoluta, sendo importante avaliar em cada país e especialidade se existe relação entre o volume e os resultados, e idealizar e aplicar as políticas de saúde adequadas aos resultados empíricos encontrados.

1.5. Doenças cerebrovasculares em Portugal

Existem vários tipos de AVC: AVC Isquémico; AVC Hemorrágico e Acidente Vascular Transitório. O AVC isquémico, mais comum, é causado por 1 dos 2 subtipos mais comuns, trombótico (45% de todos os AVCi) ou embólico. O AVCi trombótico pode ocorrer tanto em grandes vasos como pequenos vasos cerebrais ou extracranianos (carótidas), nos grandes vasos frequentemente acontece quando um trombo se forma distalmente a uma placa de aterosclerose, enquanto no caso dos pequenos vasos ou enfartes lacunares ocorre um quando os pequenos vasos ocluem, muitas vezes resultado de crises hipertensivas. O AVC hemorrágico é classificado com o local anatómico ou etiologia presumida. Os locais mais comuns para hemorragia intracerebral são supratentorial (85-95%), incluindo profundo (50-75%) e lobar (25-40%). A causa mais comum é hipertensão (30-60%), angiopatia cerebral amiloide (10-30%), anticoagulação (1-20%), e lesões vasculares estruturais (3-9%), em cerca de 5-20% dos casos a causa é indeterminada. A definição tradicional de AVC é clínica e baseada na súbita instalação de perda de função neurológica focal devido a enfarte ou hemorragia numa parte relevante do cérebro, retina, ou medula, sendo que o que distingue um AVC de um Acidente Vascular Transitório é a disfunção focal por menos de 24h e sem evidência imagiológica de enfarte.^{23,24}

Segundo o relatório do Programa Nacional para as doenças cérebro-cardiovasculares de 2017 as doenças cerebrovasculares lideram a proporção de óbitos como principal causa de morte em Portugal desde 1988 com 44,2%, sendo em 2015 de 29,7% com a aproximação da proporção dos óbitos por tumores malignos e um aumento também de óbitos por doença pelo vírus de imunodeficiência humana (VIH). A taxa de mortalidade padronizada por doenças cerebrovasculares e por sexo em Portugal continental (2011 – 2015) mostrou uma importante descida de 70,9 para 58,4 sendo que existe uma taxa superior no sexo masculino que no feminino. A taxa de mortalidade padronizada <70 anos, cujo valor em 2015 era de 2,5 é bastante mais baixa que a taxa de mortalidade padronizada ≥70 anos tendo como valor em 2015 de 252,5. Em 2013 morreram por AVC

Isquémico 6 099 pessoas sendo que dois anos depois o número desceu para os 4 598, uma descida perto dos 25%, onde um dos fatores que se destaca foi o contributo da introdução na prática clínica de novos anticoagulantes não dicumarínicos como terapêutica antitrombótica da fibrilação auricular, bem como a consolidação da atividade de múltiplas unidades de AVC. Em 2016 existiram 18 659 episódios de internamento por AVC isquémico, sendo eu destes resultaram em óbito 2 096.²⁵

O termo “fator de risco” surge na literatura durante os anos 60, no seguimento dos resultados do estudo de Framingham, publicado em 1961, onde enfatizava a relação entre hipertensão/hipercolesterolemia e a hipertrofia ventricular esquerda e doença coronária. Foi definido como a causa dos eventos fisiopatológicos que afetam o prognóstico e cuja sua modificação pode reduzir o risco de eventos cardiovasculares e cerebrovasculares.²⁶ São fatores de risco para o AVC: fibrilação auricular; doença coronária/doença cardíaca isquémica; diabetes mellitus (DM); historial de doença cerebrovascular; hiperlipemia; hipertensão; insuficiência renal e tabagismo. Sendo que os fatores de risco contribuem diretamente para a incidência e prevalência das do AVC a sua evolução é igualmente importante no desenvolvimento de políticas de prevenção, pois segundo um estudo publicado em 2016 onde foi estudada através de uma análise sistemática a carga global do AVC e os fatores de risco em 188 a países entre 1990 e 2013, mais de 90% da carga de doença é atribuível a fatores de risco modificáveis e que o controlo de fatores de risco comportamentais e metabólicos pode evitar perto de 75% da carga de doença mundial para o AVC.^{27,28}

A fibrilação auricular (FA) é a forma mais comum de arritmia cardíaca, definida como uma taquiarritmia supraventricular com descoordenação da ativação auricular e conseqüente ineficiente contração da mesma. Esta patologia pode ser assintomática ou apresentar um espectro variado de sintomas onde se incluem a fadiga, palpitações, dispneia, hipotensão e síncope. Esta doença afeta milhões de pessoas em todo o mundo, sendo estimado que cerca de 7 milhões de pessoas na Europa e nos Estados Unidos da América sofram de FA com tendência a piorar para mais do seu dobro até 2050, aumentando o desafio do combate de um dos fatores de risco do AVC.^{29,30}

Doença coronária é caracterizada por aterosclerose nas artérias coronárias, que diminuem o seu calibre do seu lúmen, dificultando a passagem de sangue para o miocárdio. Muitas das pessoas são assintomáticas, merecendo a atenção internacional pelo seu impacto na saúde pública, na qualidade de vida e na esperança média de vida. Só nos EUA estima-se que existam anualmente entre 660 000 a 750 000 eventos cardiovasculares, e aproximadamente dois terços destes eventos são eventos inaugurais. Um elemento chave neste tipo de patologia é a estratificação do risco nos

doentes que têm angina de peito estável, bem como na gestão da prevenção primária e secundária para eventos cardiovasculares como o enfarte agudo do miocárdio.³¹ No caso da insuficiência cardíaca esta é definida como a incapacidade do coração para fornecer os tecidos periféricos com a quantidade de sangue e oxigénio necessários para as suas necessidades metabólicas, o que leva ao aparecimento de sintomas como dispneia ou fadiga, e sinais como elevada pressão venosa jugular, taquicardia, ou edema periférico. Esta condição é altamente frequente, especialmente nos países mais desenvolvidos colocando uma pressão constante no sistema de saúde contribuindo para a mortalidade, morbilidade e necessidade de hospitalização, sendo que o risco de desenvolver insuficiência cardíaca é de aproximadamente um em cinco para uma pessoa de 40 anos na Europa ou nos EUA.^{29,32}

A diabetes *mellitus* (DM) surge quando os ciclos de feedback entre a ação da insulina e a sua produção não funcionam de forma correta, a ação da insulina afeta tecidos insulino-sensitivos como o caso do fígado, músculos e tecido adiposo e a produção de insulina pelo pâncreas é afetada, o que resulta em níveis de glucose na corrente sanguínea fora do normal. No Caso da DM tipo II, a resistência à insulina contribui para um aumento da produção de glucose pelo fígado e um decréscimo na utilização de glucose pelos músculos e tecido adiposo. Ainda que a matriz genética contribua para a incidência desta patologia, vários estudos demonstram que a dieta e modificações positivas no estilo de vida são formas eficazes de prevenir esta patologia. A Federação internacional para a Diabetes estima que um em onze adultos entre os 20-79 anos tinha em 2015 diabetes *mellitus*, correspondendo a cerca de 415 milhões de adultos com estimativa para em 2040 serem 642 milhões de adultos, sendo que os maiores aumentos irão ser de regiões cuja economia se encontre numa transição de um tipo de economia de um país de baixo-rendimento para um país de média-rendimento.³³

Doenças cerebrovasculares podem ser definidas como todas as doenças em que os vasos cerebrais (ou peri-cerebrais) são primariamente envolvidos. Entre este tipo de doenças estão as hemorragias subaracnoideias, dissecções arteriais, arteriopatia cerebral autossómica dominante com enfartes subcorticais e leucoencefalopatia (CADASIL), malformações arteriovenosas, trombose do seio venoso, doença de Moyamoya, vasculite cerebral, e outras doenças cerebrovasculares subclínicas. O AVC é a manifestação mais comum de doença cerebrovascular, e apesar dos avanços na área terapêutica, este continua a ser uma das principais causas de morte e de complicações a longo-prazo em todo o mundo. Globalmente 68% dos AVC são isquémicos e 32% hemorrágicos, sendo a sua origem derivada de doença

cardioembólica, aterosclerose dos grandes vasos e doenças dos pequenos vasos em 68% dos casos.^{34,35}

A dislipidemia é um fator de risco de elevada importância para a doença cerebrovascular pelo facto de o colesterol ser um elemento essencial na composição das placas de ateroma que formam oclusões em artérias. Estima-se que a hipercolesterolemia esteja envolvida em 56% dos casos de doença coronária e 18% dos casos de doença cerebrovascular. No estudo VALSIM, desenhado como estudo observacional transversal de doentes dos cuidados de saúde primários em Portugal, estimou a prevalência de hipercolesterolemia nesta população de doentes com o resultado de 47%, considerando o limiar de colesterol de 200mg/dl, sendo que em termos globais os resultados eram comparáveis nos dois sexos mas com variação significativa com a idade.³⁶

Uma pressão sanguínea de pelo menos 110 mmHg tem sido correlacionada como fator de risco vários resultados cardiovasculares e renais. Em estudos realizados em 154 países incluindo 8,69 milhões de participantes, estima-se que entre 1990 e 2015 a taxa de HTA aumentou de 37 119 para 81 373 por cada 100 000 pessoas, sendo que as mortes associadas a esta comorbilidades aumentou de 135,6 para 145,2 por cada 100 000 pessoas, ou seja, no espaço de 25 anos, o número de mortes associada a HTA aumentou substancialmente. Portugal tem sido referida nos últimos 30 anos como tendo dos mais elevados níveis de tensão arterial média, sendo que em 2008, a prevalência de HTA ou o uso de medicamentos anti hipertensores em adultos com idade superior a 25 anos foi estimado de 41,9%.^{37,38}

A insuficiência renal crónica é uma doença com uma carga global e um alto impacto económico nos sistemas de saúde, e por si, é um fator de risco para doença cardiovascular. Um decréscimo na função renal é um preditor de hospitalização, disfunção cognitiva e ainda má qualidade de vida. A prevalência desta doença é maior entre as pessoas mais velhas, e existem ainda disparidades na prevalência relacionadas com género, raça e educação. Em Portugal a prevalência desta doença é de 44,8%, semelhante a vários países europeus (44,2%).^{39,40}

Em 2002 a OMS estimou no seu relatório que cerca de 14% da carga da doença nos países mais desenvolvidos seja atribuível ao consumo de produtos de tabaco, sendo que as doenças mais relacionadas com este incluem um conjunto de doenças cardiovasculares, neoplasias e doenças respiratórias. O Tabagismo é um hábito que se inicia frequentemente na adolescência, sendo necessárias fortes medidas de combate ao seu consumo nesta população. Um facto apontado por Sílvia Fraga na publicação

“Tabagismo em Portugal” é o facto de o tabagismo ter uma elevada prevalência no grupo dos profissionais de saúde, nomeadamente nos médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde, que poderão funcionar como exemplos na sociedade.^{41,42}

1.6. Diagnóstico do Acidente Vascular Cerebral por Imagem

O exame de Tomografia Computorizada (TC) sem contraste endovenoso permanece como o *standard* no diagnóstico inicial da maior parte das unidades de AVC em todo o mundo devido à facilidade de acesso e do rápido tempo de aquisição. Os sinais de isquemia incluem envolvimento dos sulcos e uma diminuição na atenuação dos raios X resultando na perda da diferenciação entre a substância branca e cinzenta. O envolvimento isolado dos sulcos reflete uma dilatação venosa e elevado volume do sangue no cérebro, o que por si só não é sinal de lesão irreversível. A perda da diferenciação entre a os tecidos de matéria branca e cinzenta indica edema citotóxico que resulta da falha dos processos dependentes de ATP entre os neurónios/glia e a subsequente morte celular. Isto resultará numa mudança no fluxo do compartimento intravascular para o parênquima cerebral, reduzindo então a densidade do tecido e a atenuação dos raio X.⁴³

O Alberta Stroke Program Early CT Score (ASPECTS) foi desenvolvido como uma ferramenta semi-quantitativa para avaliar a extensão de mudanças isquémicas recentes em TC sem contraste IV (Crânio) usada muitas vezes para o diagnóstico de AVCi agudo. Esta escala requer uma análise visual sistemática onde se avaliam 10 regiões corticais e profundas do território das artérias cerebrais médias, onde uma das dificuldades fundamentais cognitivas com a TC sem contraste é a de que os leitores dos relatórios destes exames terem de gerar uma representação tridimensional da anatomia e das lesões usando imagens bidimensionais como referência.⁴⁴

A TC dos vasos supra-aorticos, ou seja, extra-cranianos fornece informação etiológica importante sobre o AVCi, incluindo fontes de potencial embólico como lesões ateromatosas, dissecções arteriais e trombos. Pode ainda ser importante na decisão clínica quanto à necessidade de realizar uma intervenção cirúrgica a alguma artéria carótida devido a alguma patologia encontrada durante a realização do exame.⁴³

Em TC esta é uma técnica de seguimento da cinética do contraste com princípios semelhantes à Angio TC sendo que a grande diferença se encontra no facto de esta seguir o bolus de contraste durante um determinado espaço-tempo. A mudança da atenuação da radiação X nos vasos resultantes da chegada do contraste, medida em unidades de Hounsfield, é proporcional à concentração de contraste em cada momento

de aquisição, permitindo um estudo da curva tempo-densidade gerada por cada voxel. Os parâmetros gerados pela leitura da curva de densidade-tempo são o *Cerebral blood Volume* (CBV), *Cerebral Brain Flow* (CBF) e *time to peak* (TTP). O CBF é proporcional à amplitude da curva e o CBV à área abaixo da curva. Dado que estas medições são feitas ao nível do voxel e são sensíveis a mudanças relativas e pequenas mudanças nos tecidos, isto fornece informação também sobre microcirculação. Isto torna possível demonstrar isquemia focal. Destes mapas é calculada a zona de penumbra e *core*, onde esta primeira é a área que foi afetada pela interrupção da circulação mas ainda sem danos permanentes, ou seja, com potencial de salvação, enquanto a zona de *core* corresponde a tecido danificado sem potencial de recuperação.⁴³

A Ressonância Magnética (RM) pode ser utilizada como método de imagem para o AVC Isquémico, mas também para determinar há quanto tempo ocorreu um AVC, caso o doente não tenha sido encaminhado para um serviço de urgência nas horas seguintes ao aparecimento dos sintomas, como o caso dos AVCi durante o sono que são cerca de 1 em cada 7. As sequências de imagem de RM mais importantes para o diagnóstico do AVCi são a Difusão, *Fluid-Attenuated Inversion-Recovery* (FLAIR) e o Gradiente de Eco. A intensidade do sinal da lesão em cada uma destas sequências permite diagnosticar a gravidade e o tempo relativo ao início do AVC.⁴⁵

No caso da difusão e dos mapas *Apparent Diffusion Coefficient* (ADC) é de notar que podem ser inconsistentes nas primeiras 6 horas após o instalar dos sintomas. Sendo que entre as 0 e as 24 horas a difusão é caracterizada por um hipersinal e os mapas ADC hiposinal. Em relação ao T2-FLAIR entre as primeiras 6h o sinal é variável sendo usualmente alto com maior tendência a hipersinal entre as 6 e as 24 horas. E a sequência de Gradiente de Eco que é realizada no entanto a sua utilidade será mais útil no caso de existir presença de hemorragia.⁴⁵

Apesar desta técnica ser mais sensível às mudanças do sinal do parênquima cerebral por enfarte, a sua aplicação clínica tem sido limitada pelas dificuldades em ter disponível um equipamento destes num espaço de tempo muito apertado onde se corre contra o tempo.

1.7. Terapêuticas no acidente vascular cerebral isquémico

- **Principais terapêuticas no tratamento do AVC isquémico**

No AVCi agudo o tempo desempenha um papel determinante no potencial de recuperação de cada doente. O tratamento desta patologia na fase aguda é caracterizada por três etapas: Em primeiro lugar, terapia para recanalização, através da trombólise química intravenosa com Ativador do Plasminogénio tecidual recombinante (rt-PA), ou trombólise química intra-arterial com rt-PA, ou trombectomia mecânica (onde se focará esta investigação); Em segundo lugar, terapia para evitar lesão secundária tais como controlo rigoroso da glicémia, temperatura corporal, pressão arterial e oximetria. Em terceiro lugar, aumento da circulação colateral. A trombólise e a trombectomia são técnicas que podem ser utilizadas individualmente ou, como muitas vezes acontece, serem complementadas uma com a outra^{46,47}

O efeito fibrinolítico dos vários tipos de ativadores plasminogénio para o tratamento de AVCi agudo foi já investigado em vários estudos sendo que o ativador do plasminogénio mais utilizado é o tecidual. Esta medicação é limitada por uma curta janela de tempo (desde o início dos sintomas) de 4,5 horas, limitando a utilização desta fármaco nos casos em que o tempo de evolução não era conhecido devido ao facto dos sintomas se terem manifestado e o doente em questão estar sozinho, ou mesmo nos AVCs cujos sintomas ocorrem durante o sono, no entanto em 2018 um ensaio clínico *Efficacy and Safety of MRI-Based Thrombolysis in Wake-up Stroke (Wake-Up)* mostrou que uma lesão isquémica que é visível na sequência de difusão de Ressonância Magnética mas sem hiperintensidade no parênquima cerebral numa sequência ponderada em T2 de Inversão-Recuperação com atenuação do liquor (T2 FLAIR) em doentes com AVCi agudo podem beneficiar do tratamento com rt-PA apesar do tempo dos sintomas não ser conhecido. Para se conseguir perceber a importância clínica dos ativadores de plasminogénio é importante perceber o seu funcionamento no cérebro – estes são um sistema altamente dinâmico composto por células endoteliais rodeadas por pericitos e uma membrana envolvida pelos processos dos terminais dos astrócitos que entram em contacto com projeções axonais dos neurónios adjacentes. No processo de isquemia cerebral existe uma indução para uma libertação rápida de ativadores de plasminogénio das células endoteliais para o espaço intravascular, onde o principal papel destes ativadores é de manter a desobstrução do vaso sanguíneo promovendo a lise induzida pela plasmina dos trombos que se encontrarem no vaso. Para a utilização deste tipo de tratamento é necessário uma pressão arterial sistólica menor que 185 mmHg e diastólica menor que 110 mmHg, com valores de glicémia perto dos normais (por forma a reduzir

o risco de complicações e ainda é contraindicado na evidência laboratorial de alteração da coagulação (plaquetas <40mil e/ ou INR >3).^{47,48}

A trombectomia mecânica (tratamento endovascular) é uma opção a considerar quando existe uma oclusão proximal de artérias da circulação anterior, e, em alguns casos, da circulação posterior. Existem 3 tipos de dispositivos para a execução da trombectomia: 1 - *Coil Retriever* que são fios em espiral que englobam o êmbolo permitindo a remoção destes; 2- *Aspiration Device* – são dispositivos que através de pressão negativa promovem a remoção do êmbolo; 3 – *Stent Retrievers*: São *stents* que abertos permitem a adesão do êmbolo à rede do dispositivo permitindo a remoção do mesmo. Não existe evidência de um aumento nas taxas de complicações após reperusão por trombectomia mecânica em relação ao tratamento com rt-PA endovenosa, mesmo quando associado a esta, encontrando taxas semelhantes de complicações.⁴⁷

Esta é uma técnica recente sendo os primeiros estudos publicados em 2013 (Synthesis, MS III, MR RESCUE) onde eram utilizados dispositivos para o tratamento endovascular de primeira geração em consonância muitas vezes com fibrinólise com resultados de taxas de recanalização da artéria ocluída de 25% a 41%. Apenas dois anos mais tarde em 2015 foram publicados os estudos MR Clean, ESCAPE, SWIFT PRIME, EXTEND-IA, REVASCAT, onde os dispositivos utilizados eram já de uma segunda geração, com taxas de recanalização da artéria ocluída de 59% a 86%, sendo que os *Stents Retrievers* se mostraram mais eficazes, e por isso a American Heart Association recomenda a utilização destes dispositivos. Segundo o ensaio clínico MR CLEAN a trombectomia mecânica deveria de ser o tratamento padrão para doentes com AVCi agudo com oclusão de vasos intracranianos proximais da circulação anterior. O objetivo da trombectomia mecânica é a recanalização de um vaso ocluído, sendo esta quantificada pela escala TIC1 (*Trombolysis in Cerebral Infarction Score*), onde a reperusão é definida como obtenção de graus TIC1 2c e 3 após trombólise, nos quais se observa o preenchimento completo do território vascular após o ponto de obstrução, no entanto com fluxo lentificado no grau TIC1 2b ou normalizado no grau TIC13.^{47,49}

Todos os trombos arteriais são compostos por agregados de plaquetas e fibrina, as proporções de cada um destes é que diferem dependendo da fonte do trombo. Os trombos formados em grandes artérias distais a placas de aterosclerose são ricos em plaquetas e contêm relativamente pouca fibrina. Contrariamente, os trombos formados no apêndice da aurícula esquerda em doentes com fibrilação auricular tendem a ser mais organizados e a conter grandes quantidades de fibrina e uma menor proporção de plaquetas. A estrutura das fibras de fibrina nos próprios trombos pode também influenciar a sua suscetibilidade à lise celular sendo esta determinada pelos níveis de

fibrinogénio. Quanto o trombo é composto por fibras espessas de fibrina, este é mais rendilhado, ou seja, mais porosa o que o torna mais suscetível a uma deformação e lise na presença de medicação anticoagulante. No caso da trombectomia os trombos que contêm maior quantidade de fosfato de cálcio são mais rígidos e menos favoráveis a uma extração bem-sucedida. Apesar das diferenças na composição dependerem da origem de formação do trombo, não existe uma correlação consistente entre a histopatologia e a etiologia do AVC.²³

2. Objetivos

O objetivo geral desta dissertação é avaliar a relação entre o volume hospitalar de trombectomias e os resultados em saúde nos hospitais públicos de Portugal continental no ano de 2017.

Os objetivos específicos são:

1. Caracterizar a distribuição do volume de trombectomias nos hospitais públicos de Portugal continental;
2. Caracterizar os hospitais públicos de Portugal continental em termos de mortalidade intra-hospitalar, presença de pelo menos uma complicação e duração do internamento;
3. Avaliar a relação entre o volume hospitalar de trombectomia mecânica e a mortalidade intra-hospitalar, a presença de pelo menos uma complicação e a duração do internamento nos hospitais públicos de Portugal continental

3. Metodologia

Neste capítulo será descrita a metodologia delineada para a presente dissertação de modo a responder aos objetivos estabelecidos no ponto 2. Assim sendo, é feita uma breve caracterização do estudo seguida da descrição da população em estudo, das variáveis e dos métodos de recolha e análise da informação.

3.1. Caracterização do Estudo

Estudo observacional, transversal, analítico com recolha de informação retrospectiva.

3.2. Fontes de dados

Para a realização da presente dissertação utilizaram-se os dados relativos ao ano de 2017 constantes da base de dados de morbilidade hospitalar (BDMH), cedida pela Administração Central do Sistema de Saúde, I.P., a qual contém informação individual relativa aos episódios de internamento, de cirurgia de ambulatório e de ambulatórios médicos dos hospitais públicos de Portugal continental.

Estes dados são obtidos através dos resumos de alta hospitalar (Anexo 1) que incluem um conjunto de variáveis administrativas, tais como o número de doente, a data de nascimento, o número de episódio, as datas de entrada e de saída, entre outras, bem como um conjunto de variáveis clínicas codificadas pela *International Classification of Disease, 10th Revision, Clinical Modification* (ICD-10-CM), como as causas externas, os diagnósticos, os procedimentos, entre outras.

Estes dados são apontados na literatura internacional como “dados administrativos”. A base de dados fornecida possuía as seguintes informações: ano de admissão, sexo, idade, data e hora de entrada, data e hora de saída, dias de internamento, destino após alta, tipo de admissão, entidade financeira responsável, Grupos de Diagnósticos Homogéneos (GDH), Grandes Categorias Diagnósticas (GCD), tipo de GDH, nível de severidade, nível de risco de mortalidade, diagnóstico principal (ddx1), diagnósticos secundários (ddx2-ddx35), procedimentos (proc1-proc43), tipo de procedimento e número de hospital.

De modo a garantir a proteção e a confidencialidade dos utentes e das instituições de saúde os dados, antes de serem disponibilizados, foram previamente anonimizados.

3.3. População em estudo e critérios de exclusão

A base de dados de morbilidade do ano de 2017 de adultos conta com um total de 1 552 210 episódios, aos quais foram aplicados critérios de seleção posteriormente. O

ano da base de dados foi escolhido devido ao facto desta base de dados ser a mais recente disponível, estruturada e organizada.

Em primeiro lugar, seleccionaram-se todos os episódios que contemplassem pelo menos um procedimento de trombectomia, nos hospitais públicos de Portugal continental no ano de 2017. Sendo assim, foram seleccionados a partir dos códigos dos procedimentos, designados pela e ICD-10-CM, presentes na revisão da literatura e na AHRQ, 2015; AHRQ, 2015b, nomeadamente:

- Trombectomia ICD10
 - **03CG** (Extirpation of Matter from Intracranial Artery)
 - **03CH** (Extirpation of Matter from Right Common Carotid Artery)
 - **03CJ** (Extirpation of Matter from Left Common Carotid Artery)
 - **03CK** (Extirpation of Matter from Right Internal Carotid Artery)
 - **03CL** (Extirpation of Matter from Left Internal Carotid Artery)
 - **03CM** (Extirpation of Matter from Right External Carotid Artery)
 - **03CN** (Extirpation of Matter from Left External Carotid Artery)
 - **03CP** (Extirpation of Matter from Right Vertebral Artery)
 - **03CQ** (Extirpation of Matter from Left Vertebral Artery)
 - **03CS** (Extirpation of Matter from Right Temporal Artery)
 - **03CT** (Extirpation of Matter from Left Temporal Artery)

Após esta seleção seleccionaram-se 1545 episódios de 2017, dos quais todos pertencentes a adultos, e de 16 hospitais do ano de 2017.

Critérios de exclusão

1. Episódios com utentes com idade inferior a 18 anos

Optou-se por não incluir neste estudo os episódios que contemplava recém-nascidos, crianças ou adolescentes de modo a que a análise fosse restringida a uma população tipicamente adulta (idade igual ou superior a 18 anos) pelo facto destas populações apresentarem características clínicas distintas – Só foi requisitada a base de dados de morbilidade hospitalar de adultos, não sendo necessário excluir episódios.

2. Hospitais que realizaram menos de 5 procedimentos (trombectomia) em 2017.

Optou-se por não incluir, de acordo com a revisão da literatura, episódios codificados em hospitais cujo volume de procedimentos fosse igual ou inferior a 5 no ano em estudo, dado poder-se tratar de um erro de codificação – Excluídos 3 episódios de 2017.

3. Episódios cujo destino após alta é diferente de “alta para o domicílio”;
alta para com outra instituição com internamento” ou “alta para
atendimento posterior especializado (terciário)” ou “falecido”

Como demonstrado no Quadro I optou-se por excluir episódios com destino após alta diferente de “alta para o domicílio”;

alta para com outra instituição com internamento”, “alta para atendimento posterior especializado (terciário)”, “Cuidado pós-hospitalar” ou “falecido” uma vez que os episódios com código diferente dos apresentados poderiam influenciar os resultados do presente estudo – Excluídos 7 episódios de 2017 que não correspondiam aos critérios apresentados.

Quadro I - Critérios de exclusão da população em estudo

Critérios de exclusão	Nº de Episódios 2017
Episódios com indivíduos com idade < 18 anos	0
Episódios codificados em hospitais que realizaram ≤ 5 trombectomias	3
Episódios cujo destino após alta é diferente de “alta para o domicílio”;	
alta para com outra instituição com internamento” ou “Cuidado pós-hospitalar” ou “falecido”	7
TOTAL antes critérios de exclusão	1545
TOTAL após critérios de exclusão	1535

3.4. Variáveis em estudo

As variáveis de interesse obtidas são distintas, sendo algumas obtidas diretamente da base de dados de morbilidade hospitalar de Portugal continental de 2017, e outras variáveis recodificadas partindo de variáveis já existentes. Tendo em vista os objetivos definidos, as variáveis foram agrupadas em:

- Volume Hospitalar
- Resultados em Saúde
- Variáveis de confundimento

I. Volume hospitalar

Com a finalidade de responder aos objetivos definidos, onde se pretende analisar a relação entre o volume hospitalar e os resultados em saúde, foi necessário agrupar as unidades hospitalares de acordo com o volume anual de trombectomias, sendo esta a variável independente primária desta investigação, nomeadamente o volume hospitalar Quadro II.

Após revisão da literatura, como demonstrado no Quadro III foram definidos duas categorias de volume de procedimentos, assim sendo, optou-se por fazer uma divisão em dois grupos, os Hospitais de Baixo Volume (HBV) e os Hospitais de Alto Volume (HAV), sendo os HBV constituídos por hospitais cujo volume de trombectomias fosse inferior ou igual a 100 procedimentos anuais, e os HAV constituídos por todos os hospitais onde o volume anual ultrapasse os 100 procedimentos de trombectomia.

Quadro II - Caracterização dos grupos de volume hospitalar

Hospital	Frequência	Percentagem
11	7	0,5
5	11	0,7
10	41	2,7
12	41	2,7
2	51	3,3
4	57	3,7
1	71	4,6
3	181	11,8
9	199	13,0
6	209	13,6
8	226	14,7
7	441	28,7
Total	1535	100

Quadro III - Caracterização dos grupos de volume hospitalar

BDMH 2017	Total	HBV	HAV
Número de hospitais	12	7	5
Número total de procedimentos/ ano	1535	279	1253
Min. – Max. de procedimentos/ ano	7-441	7-71	181-441
Média de procedimentos / ano	112	40	251
Mediana de procedimentos / ano	64	41	209

Legenda: HBV – Hospitais de Baixo Volume; HAV – Hospitais de alto volume; Max. – Máximo; Min. - Mínimo

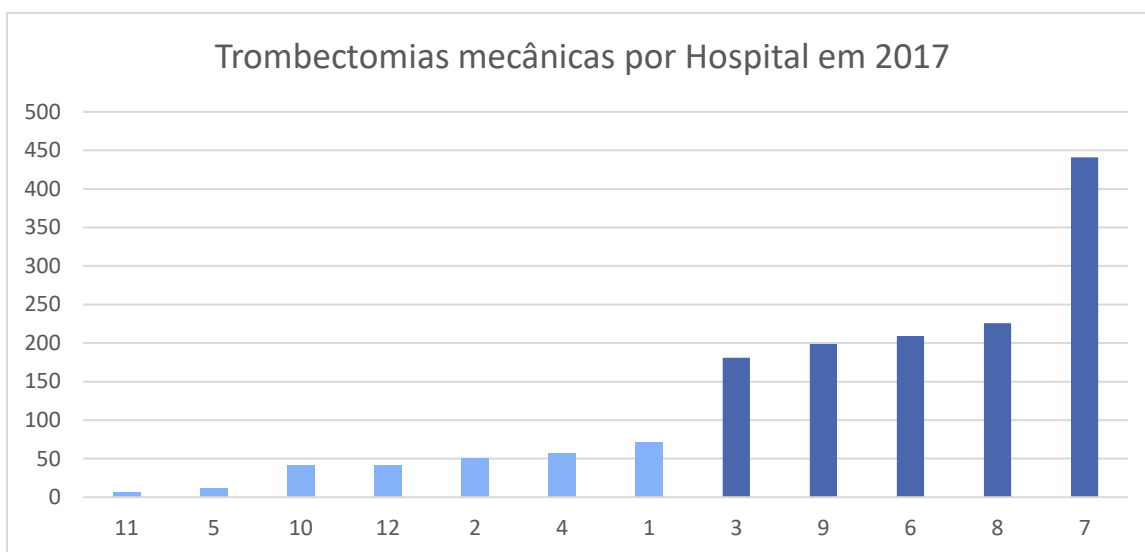


Figura I - Trombectomias BDMH 2017

II. Resultados em saúde

Os resultados em saúde analisados nesta investigação foram selecionados atendendo à literatura existente (Anexo 4), nomeadamente a mortalidade intra-hospitalar, a presença de pelo menos uma complicação específica, enumerada mais à frente. Na presente investigação só irão ser analisados resultados intra-hospitalares dado a Base de Dados da Morbilidade Hospitalar de Portugal Continental só fornecer dados até à alta hospitalar, não sendo possível então analisar resultados a médio e longo prazo.

Mortalidade intra-hospitalar

A mortalidade é uma das variáveis mais utilizadas quando o tema é volume e resultados em saúde (Anexo 4). Este resultado é determinado pelo número de óbitos ocorridos durante o internamento após a trombectomia, sendo codificado na base de dados através da variável “Destino Após Alta”. Esta variável foi transformada numa variável dicotómica que indica se o utente teve alta vivo para o domicílio, transferido para outra instituição com internamento, transferido para atendimento especializado (terciário) ou se faleceu durante o episódio de internamento.

Complicações

As complicações tidas em conta no presente estudo foram selecionadas tendo em conta a sua frequência da revisão da literatura, sendo que os códigos ICD10 estão disponíveis no Anexo 3, sendo elas:

- Hematoma no acesso
- Embolização de artéria distal
- Isquemia crítica do membro
- Perfuração Intra procedimento
- Disseção
- Pseudoaneurisma
- Hemorragia retroperitoneal
- Síndrome compartimental
- Anemia
- Alergia ao contraste endovenoso
- Vasospasmo
- Hemorragia intracraniana
- Hemorragia subaracnoídea
- Problema mecânico (do dispositivo médico)

A presença ou ausência de pelo menos uma das complicações suprarreferidas foi analisada como uma variável dicotómica

As complicações da Trombectomia Mecânica estão grosseiramente divididas em dois grupos principais: Realizar/fechar o acesso arterial (via femoral ou braquial) e procedimento Intra carotídeo/ intracraniano.

Duração do internamento

Apesar de não ser diretamente um resultado em saúde, a duração do internamento também faz parte das variáveis mais comuns neste tipo de investigação segundo a literatura, correspondendo ao total de dias de estadia do utente na instituição de saúde. Esta é uma variável contínua, assim sendo permite determinar a mediana em relação ao volume hospitalar do procedimento em estudo. Por forma a poder incluir esta variável no modelo de regressão logística, esta foi também analisada como uma variável categórica com o objetivo de definir o *cut-off* na primeira semana de internamento.

III. Variáveis de confundimento

Sexo

Esta variável caracteriza os utentes demograficamente, é utilizada em qualquer tipo de investigação, sendo analisada como uma variável dicotómica.

Idade

Esta variável caracteriza os utentes demograficamente, é utilizada em qualquer tipo de investigação, sendo analisada como uma variável categórica.

Nível de severidade

Característica associada à condição clínica dos utentes e relacionada com o consumo de recursos, sendo definida como a “extensão de uma descompensação fisiológica ou da perda de funções de um órgão⁵⁰. Esta variável corresponde ao nível de severidade atribuído a cada episódio, sendo numerada sequencialmente de 1 a 4, correspondendo aos níveis *minor*, moderado, major e extremo. Estes são calculados a partir dos diagnósticos secundários, da associação entre si, da sua relação com o diagnóstico principal, da idade e dos procedimentos realizados.⁵⁰

Nível de risco de mortalidade

Esta característica está associada à condição clínica dos utentes e relacionada com o risco de falecer, cuja definição é “*probabilidade de ocorrer a morte do doente*”⁵⁰. Esta variável corresponde ao nível de risco de mortalidade atribuído a cada episódio, sendo também categorizada em 4 grupos: nível *minor*, moderado, major e extremo. Estes são calculados a partir dos *diagnósticos secundários, da associação entre si, da sua relação com o diagnóstico principal, da idade e dos procedimentos realizados.*⁵⁰

3.5. Operacionalização das variáveis em estudo

No quadro abaixo é apresentado o plano de operacionalização das variáveis de interesse do presente estudo (Quadro IV).

Quadro IV - Plano de operacionalização das variáveis

Variável	Descrição da variável	Valores	Tipo de variável
Sexo	Sexo dos utentes	1 – Masculino 2 – Feminino	Categórica, nominal
Idade	Idade dos utentes à data de entrada	anos	Númerica, discreta
Faixas etárias	Idade dos utentes à data de entrada dividida em grupos etários	1 – 18 a 44 anos; 2 – 45 a 64 anos; 3 – 65 a 74 anos; 4 – ≥ 75 anos	Categórica, ordinal
Nível de severidade	Nível de severidade atribuído ao episódio	1 – Menor; 2 – Moderado 3 – Major; 4 – Extremo	Categórica, ordinal
Nível de risco de mortalidade	Nível de risco de mortalidade atribuído ao episódio	1 – Menor; 2 – Moderado 3 – Major; 4 – Extremo	Categórica, ordinal
Destino após alta	Destino do utente após a alta de um serviço hospitalar	1 – Para o domicílio; 2 – Para outra instituição com internamento; 6 – Serviço domiciliário; 7 – Saída contra parecer médico; 13 – Atendimento posterior especializado; 20 – Falecido; 51 – Cuidados paliativos: centro médico; 63 – Assistência hospitalar a longo prazo	Categórica, nominal
Alta vivo ou falecido	Destino do utente após a alta depois de aplicados os critérios de exclusão	0 – Vivo 1 – Falecido	Categórica, nominal
Complicações	Presença de pelo menos 1 complicação após a trombectomia	0 – Sem complicações 1 – Pelo menos 1 complicação	Categórica, nominal
Dias de internamento	Total de dias de estadia do utente no hospital	dias	Númerica, discreta
Dias de internamento (1 semana)	Divisão dos dias de internamento tendo em conta o <i>cut-off</i> 1 semana	0 – 0 a 7 dias 1 – ≥ 8 dias	Categórica, nominal
Hospital	Hospital em que cada utente foi internado	-	Categórica, nominal
Volume hospitalar	Divisão dos hospitais de acordo com o seu volume anual de Trombectomias	0 – Hospital de baixo volume 1 – Hospital de alto volume	Categórica, ordinal

3.6. Tratamento dos dados e análise estatística

A análise estatística dos dados abrangeu a análise descritiva, análise bivariável e análise multivariável por regressão logística, tendo sido utilizado o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 25.0.

Na análise descritiva dos dados, que tem em vista a caracterização da população em estudo, foram utilizadas tabelas de distribuição de frequências para as variáveis categóricas, medidas de localização (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão e amplitude de variação) para as variáveis numéricas, tendo em conta a normalidade da distribuição.

Em seguida foi realizada a análise **bivariável** com o objetivo de analisar a relação, não ajustada, entre o volume hospitalar e os resultados em saúde, e ainda, entre os fatores de risco e os resultados em saúde. Para a concretização deste objetivo foi realizado, para as variáveis categóricas, o teste qui-quadrado de *Pearson*, tendo em conta a percentagem de frequências esperadas sob a hipótese da independência.

Posteriormente, foi efetuada a análise **multivariável** por regressão logística de modo a analisar a relação das diversas variáveis independentes com os resultados em saúde, determinando assim as variáveis independentes que influenciam os resultados das variáveis dependentes. No modelo desenvolvido foram incluídas todas as variáveis que, na análise bivariável apresentaram significância estatística ($p < 0,05$) ou valor-p próximo da significância estatística ($p < 0,10$). Foram também incluídas variáveis que mesmo sem significância estatística, foram consideradas como relevantes para o presente estudo, como o caso da variável do volume hospitalar de trombectomias mecânicas. As validades dos modelos foram testadas através do teste da razão de verossimilhança, do teste de *Hosmer e Lemeshow*, da taxa de validade do modelo e da área sob a curva Operating Characteristic (ROC) do modelo. Sendo que, a análise multivariável fornece para cada variável um coeficiente, nesta investigação *Odds Ratio* (OR), o seu respetivo Intervalo de Confiança a 95% e a significância estatística (valor-p).

4. Resultados

Neste capítulo serão apresentados, de forma estruturada, os resultados alcançados face aos objetivos definidos e às metodologias escolhidas e previamente estabelecidas.

Primeiramente, será feita a caracterização da população ao nível do episódio, ao nível do hospital, seguindo-se a análise não ajustada da relação entre os resultados em saúde e o volume hospitalar e as variáveis de confundimento. Posteriormente é efetuada a análise multivariável por regressão logística para analisar a relação entre o volume hospitalar e os resultados em saúde, tendo em conta sempre as variáveis de confundimento. Em último lugar, é realizada a análise multivariada de modelos lineares generalizados com estrutura de correlação uniforme, pois esta análise tem em conta a correlação dos doentes tratados na mesma instituição.

4.1. Caracterização da população

Tal como descrito em capítulos anteriores, após a aplicação dos critérios de exclusão foram analisados 1535 episódios de utentes submetidos a trombectomia mecânica em 12 hospitais públicos de Portugal continental, referentes ao ano de 2017.

No seguimento será apresentada a caracterização da população por procedimento, primeiro a nível do episódio e posteriormente a nível do hospital.

- **Nível do episódio**

No que respeita aos 1535 episódios de utentes submetidos a trombectomia mecânica (Quadro V) verificou-se que 865 episódios correspondiam a utentes do sexo masculino (56,4%) e 670 episódios correspondentes ao sexo feminino (43,6%), sendo possível denotar uma ligeira predominância do sexo masculino neste procedimento. A mediana de idade foi de 73 anos, com amplitude dos 20 aos 96 anos, sendo a faixa etária ≥ 75 anos a que apresenta maior preponderância (44,5%).

Em relação às características clínicas dos utentes do estudo, verificou-se que a maioria dos episódios ($n = 1474$; 96,0%) estava associada à GCD 1, designadamente “Doenças e perturbações do sistema nervoso”, sendo o GDH mais comum o 24 (Procedimentos vasculares extracranianos) seguido do GDH 21 (Craniotomia exceto por traumatismo) correspondente a 91,2% e 4,8% respetivamente.

Os diagnósticos principais com maior frequência foram;

- **I6351-** Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of middle cerebral artery; ($n=234$; 15,5%)

- **I6341** - Cerebral infarction due to embolism of middle cerebral artery; (n=226; 14,7%)
- **I6331** - Cerebral infarction due to thrombosis of middle cerebral artery; (n=180; 11,7%)
- **I6521** - Occlusion and stenosis of right carotid artery; (n=173; 11,3%)
- **I6522** - Occlusion and stenosis of left carotid artery; (n=164; 10,7%)
- **I6323** - Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of carotid arteries. (n=104; 6,8%)

A mortalidade intra-hospitalar foi de 7,9%, o que significa que faleceram durante o internamento 122 utentes. Em relação às complicações analisadas verificou-se pelo menos uma complicação em 139 episódios (9,1%).

A mediada da duração do internamento foi de 4 dias com uma amplitude dos 0 aos 409 dias, sendo que 70,4% dos internamentos tiveram uma duração inferior a uma semana.

Quadro V - Características do total de episódios de utentes submetidos a Trombectomia Mecânica

Sexo, n (%)	
Feminino	670 (43,6%)
Masculino	865 (56,4%)
Idade, anos	
Mediana (mínimo, máximo)	77 (20-96)
Faixas etárias	
18 a 44 anos	59 (3,2%)
44 a 64 anos	340(22,1%)
65 a 74 anos	453 (29,5%)
≥ 75 anos	693 (45,1%)
Grande Categoria de Diagnóstico, n (%)	
Doenças e perturbações do sistema nervoso	1474 (96,0%)
Grupo de Diagnóstico Homogéneo, n (%)	
24 - Procedimentos vasculares extracranianos	1400 (91,2%)
21 -Craniotomia exceto por traumatismo	73 (4,8%)
Diagnóstico Principal, n (%)	
Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of middle cerebral artery (I6351)	234 (15,2%)
Cerebral infarction due to embolism of middle cerebral artery (I6341)	226 (14,7%)
Cerebral infarction due to thrombosis of middle cerebral artery (I6331)	180 (11,7%)
Occlusion and stenosis of right carotid artery (I6521)	173 (11,3%)
Occlusion and stenosis of left carotid artery (I6522)	164 (10,7%)
Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of carotid arteries (I6323)	104 (6,8%)
Mortalidade intra-hospitalar, n (%)	122 (7,9%)
Presença de pelo menos uma complicação, n (%)	139 (9,1%)
Duração do internamento, dias	
Mediana (mínimo, máximo)	4 (0, 409)
0 a 7 dias	1 081 (70,4%)
≥ 8 dias	454 (29,6%)

No que respeita aos 1253 episódios de utentes submetidos a trombectomia mecânicas correspondentes aos **Hospitais de Alto Volume (HAV)** (Quadro VI) verificou-se que 689 episódios correspondiam a utentes do sexo masculino (54,9%) e 567 episódios correspondentes ao sexo feminino (45,1%), sendo possível denotar uma ligeira predominância do sexo masculino neste procedimento. A mediana de idade foi de 74 anos, com amplitude dos 20 aos 96 anos, sendo a faixa etária ≥ 75 anos a que apresenta maior preponderância (47,4%).

Em relação aos 279 episódios de utentes submetidos a trombectomia mecânicas correspondentes aos **Hospitais de Baixo Volume (HBV)** (Quadro VI) verificou-se que 176 episódios correspondiam a utentes do sexo masculino (61,1%) e 103 episódios correspondentes ao sexo feminino (36,9%), sendo possível denotar uma clara predominância do sexo masculino neste procedimento. A mediana de idade foi de 70 anos, com amplitude dos 24 aos 95 anos, sendo a faixa etária dos 65 a 74 anos a que apresenta maior preponderância (36,2%) por apenas 3 episódios de diferença para a faixa etária dos ≥ 75 anos com o resultado de 35,1%).

Em relação às características clínicas dos utentes do estudo dos **HAV**, verificou-se que a maioria dos episódios ($n = 1205$; 95,9%) estava associada à GCD 1, designadamente “Doenças e perturbações do sistema nervoso”, sendo o GDH mais comum o 24 (Procedimentos vasculares extracranianos) seguido do GDH 21 (Craniotomia exceto por traumatismo) correspondente a 92,6% e 3,3% respetivamente.

No caso das características clínicas dos utentes do estudo dos **HBV**, verificou-se que a maioria dos episódios ($n = 269$; 96,4%) estava associada à também à GCD 1, sendo também o GDH mais comum o GDH 24 seguido do GDH 21 correspondente a 84,9% e 11,5% respetivamente, tal como nos HAV.

Os diagnósticos principais com maior frequência nos **HAV** foram;

- **I6351**- Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of middle cerebral artery; ($n=209$; 16,6%)
- **I6341** - Cerebral infarction due to embolism of middle cerebral artery; ($n=205$; 16,3%)
- **I6331** - Cerebral infarction due to thrombosis of middle cerebral artery; ($n=146$; 11,6%)
- **I6521** - Occlusion and stenosis of right carotid artery; ($n=113$; 9,0%)
- **I6522** - Occlusion and stenosis of left carotid artery; ($n=117$; 9,3%)
- **I6323** - Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of carotid arteries. ($n=35$; 2,8%)

Os diagnósticos principais com maior frequência nos **HBV** foram;

- **I6351**- Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of middle cerebral artery; (n=25; 9,0%)
- **I6341** - Cerebral infarction due to embolism of middle cerebral artery; (n=205; 7,5%)
- **I6331** - Cerebral infarction due to thrombosis of middle cerebral artery; (n=34; 12,2%)
- **I6521** - Occlusion and stenosis of right carotid artery; (n=60; 21,5%)
- **I6522** - Occlusion and stenosis of left carotid artery; (n=47; 16,8%)
- **I6323** - Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of carotid arteries. (n=9; 3,2%)

A mortalidade intra-hospitalar nos **HAV** foi de 8,5%, o que significa que faleceram durante o internamento 107 utentes. Em relação às complicações analisadas verificou-se pelo menos uma complicação em 120 episódios (9,5%) e mais que uma complicação em apenas 3 episódios (0,2%). A mediada da duração do internamento foi de 4 dias com uma amplitude dos 0 aos 190 dias, sendo que 72,1% dos internamentos tiveram uma duração inferior a uma semana.

A mortalidade intra-hospitalar nos **HBV** foi de 5,4%, o que significa que faleceram durante o internamento 15 utentes. Em relação às complicações analisadas verificou-se pelo menos uma complicação em 19 episódios (6,8%). A mediada da duração do internamento foi de 5 dias com uma amplitude dos 0 aos 409 dias, sendo que 63,1% dos internamentos tiveram uma duração inferior a uma semana e apenas um episódio acima dos 164 dias de internamento.

Nos **HBV** o nível de risco de severidade distribui-se como Menor 106 (38,0%); Moderado 129(46,2%); Major 128 (10,0%) e Extremo 16 (5,7%). Com algumas diferenças para os **HAV** cujos resultados foram Menor 219 (17,4%); Moderado 729(58,0%); Major 214 (17,0%) e Extremo 94 (7,5%). Sendo que nos **HBV** a sua distribuição entre os dois primeiros níveis é principalmente feita nos níveis Menor e Moderado, enquanto nos **HAV** esta centra-se no Nível de severidade moderado com a sua distribuição no nível acima e abaixo perto de serem iguais, assim sendo, existe uma tendência dos HAV estarem sujeitos a casos cujo nível de severidade é maior.

Nos **HBV** o nível de risco de mortalidade distribui-se como Menor 79 (28,3%); Moderado 86(30,8%); Major 103 (36,9%) e Extremo 11 (3,9%). Com diferenças marcadas para os **HAV** cujos resultados foram Menor 176 (14,0%); Moderado 237 (18,9%); Major 754 (60.0%) e Extremo 16 89 (7,1%). Enquanto nos **HBV** a distribuição nos primeiros três

níveis de risco de mortalidade é muito semelhante, nos **HAV** esta concentra-se em 60% no grupo Major, sendo os **HAV** sujeitos a maior número de episódios cujo risco de mortalidade é maior.

Quadro VI - Características dos episódios de utentes submetidos a Trombectomia Mecânica dos hospitais de Alto Volume e Baixo Volume

	HBV	HAV
Sexo, n (%)		
Feminino	103 (36,9%)	567(45,1%)
Masculino	176 (63,1%)	689 (54,9%)
Idade, anos		
Mediana (mínimo, máximo)	70 (24-95)	74 (20-96)
Faixas etárias		
18 a 44 anos	9 (3,2%)	40 (3,2%)
44 a 64 anos	71(25,4%)	269(21,4%)
65 a 74 anos	101 (36,2%)	352 (28,0%)
≥ 75 anos	98 (35,1%)	595 (47,4%)
Grande Categoria de Diagnóstico, n (%)		
Doenças e perturbações do sistema nervoso	269 (96,4%)	1 205(95,9%)
Grupo de Diagnóstico Homogéneo, n (%)		
24 - Procedimentos vasculares extracranianos	237 (84,9%)	1 163 (92,6%)
21 -Craniotomia exceto por traumatismo	32 (11,5%)	41 (3,3%)
Diagnóstico Principal, n (%)		
Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of middle cerebral artery (I6351)	25 (9,0%)	209 (16,6%)
Cerebral infarction due to embolism of middle cerebral artery (I6341)	21 (7,5%)	205 (16,3%)
Cerebral infarction due to thrombosis of middle cerebral artery (I6331)	34 (12,2%)	146 (11,6%)
Occlusion and stenosis of right carotid artery (I6521)	60 (21,5%)	113 (9,0%)
Occlusion and stenosis of left carotid artery (I6522)	47 (16,8%)	117 (9,3%)
Cerebral infarction due to unspecified occlusion or stenosis of carotid arteries (I6323)	9 (3,2%)	35 (2,8%)
Nível de Risco de Severidade		
Menor	106 (38,0%)	219 (17,4%)
Moderado	129(46,2%)	729 (58,0%)
Major	28 (10,0%)	214 (17,0%)
Extremo	16 (5,7%)	94 (7,5%)
Nível de Risco de Mortalidade		
Menor	79 (28,3%)	176 (14,0%)
Moderado	86(30,8%)	237 (18,9%)
Major	103 (36,9%)	754 (60,0%)
Extremo	11 (3,9%)	89 (7,1%)
Mortalidade intra-hospitalar, n (%)	15 (5,4%)	107 (8,5%)
Presença de pelo menos uma complicação, n (%)	19 (6,8%)	120 (9,5%)
Duração do internamento, dias		
Mediana (mínimo, máximo)	5 (0, 409)	4 (0, 190)
0 a 7 dias	176 (63,1%)	905 (72,1%)
≥ 8 dias	103 (36,9%)	351 (27,9%)
Duração do internamento a 1 mês, dias		
0 a 7 dias	176 (63,1%)	905 (72,1%)
8 a 14 dias	51 (18,3%)	136 (10,8%)
15 a 21 dias	20 (7,2%)	80 (6,4%)
22 a 28 dias	5(1,8%)	39 (3,1%)
≥ 29 dias	27(9,7%)	96 (7,6%)

Legenda: HBV – Hospitais de baixo volume; HAV – Hospitais de alto volume.

- **Nível do hospital**

Correspondente ao número de episódios de trombectomia por Hospital (Quadro VII) registrados num total de 12 hospitais, verificou-se um mínimo de 7 episódios (0,5%) e um máximo de 441 episódios (28,7%). Os hospitais 11, 5 e 10 registaram o menor número de episódios (0,5%, 0,7% e 2,7% respectivamente), enquanto os hospitais 7, 8 e 6 registaram o maior número de episódios (28,7%, 14,7% e 13,6%, respectivamente).

No caso dos destinos após alta dos episódios sujeitos a trombectomia mecânica (Quadro VIII) nos **HBV** tiveram alta para o domicílio 198 episódios (71,0%); foram transferidos para outra instituição com internamento 59 episódios (21,1%); 15 episódios são correspondentes a falecimentos (5,4%) e 7 episódios a transferências para unidades de cuidado pós-hospitalar (2,5%). Nos **HAV** tiveram alta para o domicílio 640 episódios (51,0%); foram transferidos para outra instituição com internamento 466 episódios (37,1%); 107 episódios são correspondentes a falecimentos (8,5%) e 43 episódios a transferências para unidades de cuidado pós-hospitalar (3,4%). Quando comparados com os destinos pós-alta dos **HBV** têm uma percentagem inferior em 20% às altas para o domicílio e um total acrescido de 16,9% nos episódios que foram sujeitos a transferência hospitalar.

Quadro VII - Episódios de Trombectomia mecânica por hospital

7	441 (28,7%)	2	51 (3,3%)
8	226 (14,7%)	12	41 (2,7%)
6	209 (13,6)	10	41 (2,7%)
9	199 (13,0%)	5	11 (0,7%)
3	181 (11,8%)	11	7 (0,5)
1	71 (4,6%)		
4	57 (3,7%)	Total	1535 (100%)

Legenda: Os números são correspondentes a um ID de hospital cuja identidade será ocultada.

Quadro VIII - Destinos pós alta dos episódios após Trombectomia Mecânica dos hospitais de Alto Volume e Baixo Volume

	HBV	HAV
Destino Pós-Alta		
Para o Domicílio	198 (71,0%)	640(51,0%)
Para outra instituição com internamento	59 (21,1%)	466 (37,1%)
Falecido	15 (5,4%)	107 (8,5%)
Cuidado pós-hospitalar	7(2,5%)	43 (3,4%)

Legenda: HBV – Hospitais de baixo volume; HAV – Hospitais de alto volume.

4.2. Relação entre o volume hospitalar, as variáveis de confundimento e os resultados em saúde

Atendendo aos objetivos previamente definidos procedeu-se à análise bivariável com o propósito de analisar a relação entre o volume hospitalar e os resultados em saúde entre as variáveis de confundimento e os resultados saúde.

Em seguida é apresentada a análise bivariável para o procedimento em estudo (resultados não ajustados).

No que corresponde à relação entre o volume hospitalar e os resultados em saúde após trombectomia mecânica verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas (Quadro IX).

Através da análise do quadro abaixo pode-se constatar que os HBV são aqueles que apresentam uma menor taxa de mortalidade intra-hospitalar. Com valor p estatisticamente não significativo, mas a um nível de sugestão ($p = 0,079$).

No caso da presença de pelo menos uma complicação verifica-se que são os HBV que apresentam uma menor frequência relativa, sem diferença estatisticamente significativa ($p = 0,149$).

Em último, verifica-se a existência de uma diferença estatisticamente significativa entre a duração do internamento e o volume hospitalar, sendo que, os HAV têm menor frequência de internamentos acima dos 8 dias. ($p = 0.003$)

Quadro IX - Análise bivariável da relação entre o volume hospitalar e os resultados na trombectomia mecânica

	HBV	HAV	Valor-p
Mortalidade intra-hospitalar, n (%)	15 (5,4%)	107 (8,5%)	0,079
Presença de pelo menos uma complicação, n (%)	19 (6,8%)	117 (9,3%)	0,149
Duração do internamento			
Mediana, dias	5	4	
0 a 7 dias, n (%)	176 (63%)	905 (72,1%)	0,003
≥ 8 dias, n (%)	103 (36%)	351 (27,9%)	

Legenda: HBV – Hospitais de baixo volume; HAV – Hospitais de alto volume.

Foi também analisada a relação entre as variáveis de confundimento, consideradas pertinentes no desenvolvimento desta investigação, e os resultados em saúde (anexos 5, 6 e 7).

4.3. Análise multivariável por regressão logística da relação entre os resultados em saúde e o volume hospitalar tendo em conta as variáveis de confundimento

Após a análise bivariável da relação entre o volume hospitalar e os resultados na trombectomia mecânica procedeu-se à análise multivariável por regressão logística de modo a verificar se existe relação entre o volume hospitalar e os resultados em saúde, ajustando os resultados para as variáveis de confundimento que foram consideradas como pertinentes nesta investigação.

Assim sendo, tendo em conta os resultados em saúde selecionados para a presente investigação, bem como o procedimento em estudo, foram desenvolvidos 3 modelos de regressão logística.

Na relação entre o volume hospitalar da trombectomia mecânica e os resultados em saúde, Quadro X, foi possível verificar que após o ajustamento pelo risco apenas o tempo de internamento revelou significância estatística entre os grupos de volume hospitalar.

A análise por regressão logística (Quadro X) revelou que o volume hospitalar não tem impacto na mortalidade. No caso das mulheres (OR=1,985, $p<005$) estas têm um risco acrescido de mortalidade intra-hospitalar quando comparadas com os homens. Sendo o risco também maior no caso dos episódios cujo nível de severidade pertencem às

categorias “Major” (OR=11,865, $p < 0,001$) e “Extremo”. (OR=60,141, $p < 0,001$). As restantes variáveis não atingiram um nível de significância com o volume hospitalar.

Quadro X - Análise multivariável por regressão logística da relação entre as variáveis de confundimento e a mortalidade intra-hospitalar na trombetomia mecânica

Variável	Categoria da variável	Odds Ratio	Valor-p	IC (95%)
Volume hospitalar	Baixo volume			
	Alto volume	1,30	0,42	0,69 a 2,43
Idade	18 a 44 anos			
	45 a 64 anos	3,72	0,11	0,74 a 18,68
	65 a 74 anos	2,52	0,26	0,50 a 12,66
	≥ 75 anos	3,72	0,10	0,78 a 17,76
Sexo	Masculino			
	Feminino	1,99	0,002	1,28 a 3,07
Nível de Risco de Severidade	Menor			
	Moderado	1,82	0,34	0,54 a 6,20
	Major	11,86	< 0,001	3,08 a 45,70
	Extremo	60,14	< 0,001	14,01 a 258,09
Nível de Risco de Mortalidade	Menor			
	Moderado	2,67	0,19	0,62 a 11,59
	Major	1,02	0,99	0,21 a 4,89
	Extremo	1,28	0,78	0,23 a 7,16

Modelo de regressão logística com $p < 0,001$ no teste da razão de verosimilhança e validade confirmada através do teste de Hosmer e Lemeshow ($p = 0,244$), da taxa de validade do modelo de 92,8% e área sob a curva ROC de 85%. Variáveis incluídas no modelo inicial: volume hospitalar, sexo, idade, nível de severidade e nível de risco de mortalidade. IC (95%) – Intervalo de Confiança a 95% para o Odds Ratio.

Não se encontraram resultados significativos na relação ao volume hospitalar e a presença de pelo menos uma complicação na trombetomia mecânica. Foram obtidos resultados com significância estatística na regressão logística da relação entre as variáveis de confundimento e a presença de pelo menos uma complicação na trombetomia mecânica para a nível de risco de mortalidade “Extremo” com (OR=6,18. $p=0,01$) (Quadro XI).

Quadro XI - Análise multivariável por regressão logística da relação entre as variáveis de confundimento e a presença de pelo menos uma complicação na trombetomia mecânica

Variável	Categoria da variável	Odds Ratio	Valor-p	IC (95%)
Volume hospitalar	Baixo volume Alto volume	1,14	0,64	0,67 a 1,92
Idade	18 a 44 anos 45 a 64 anos 65 a 74 anos ≥ 75 anos	0,41 0,33 0,39	0,41 0,33 0,39	0,18 a 0,90 0,15 a 0,72 0,19 a 0,82
Sexo	Masculino Feminino	1,13	0,53	0,78 a 1,63
Nível de Severidade	Menor Moderado Major Extremo	1,10 1,98 1,89	0,83 0,19 0,31	0,44 a 2,78 0,71 a 5,52 0,55 a 6,52
Nível de Risco de Mortalidade	Menor Moderado Major Extremo	2,49 3,23 6,18	0,10 0,05 0,01	0,84 a 7,38 0,99 a 10,52 1,51 a 25,41

Modelo de regressão logística com $p < 0,001$ no teste da razão de verossimilhança e validade confirmada através do teste de Hosmer e Lemeshow ($p = 0,450$), da taxa de validade do modelo de 71,9% e área sob a curva ROC de 69%. Variáveis incluídas no modelo inicial: volume hospitalar, sexo, idade, nível de severidade e nível de risco de mortalidade. IC (95%) – Intervalo de Confiança a 95% para o Odds Ratio.

A terceira regressão logística mostra que o volume hospitalar afeta a demora média, sendo que os HAV (OR=0,49, $p < 0,001$) têm um menor tempo de internamento Quadro XII.

A idade obteve também valores estatisticamente significativos onde se pode verificar um aumento do risco com o aumento da faixa etária com resultados nos 45 a 64 anos (OR=0,49, $p=0,032$) dos 65 a 74 anos (OR=0,50, $p=0,034$) e ≥ 75 anos (OR=0,51, $p=0,037$). É possível verificar também que aquando uma duração de internamento ≥ 8 dias para a trombetomia mecânica o nível de mortalidade tem um risco maior, e crescente em relação ao nível “Menor”, “Moderado” (OR=5,525, $p < 0,001$), “Major” (OR=5,241, $p < 0,001$) e de “Extremo” (OR=12,579, $p < 0,001$).

Os modelos de regressão logística da relação entre o volume hospitalar e os resultados em saúde, tendo em consideração as variáveis de confundimento, estão disponíveis nos Quadro X; Quadro XI e Quadro XII.

Quadro XII - Análise multivariável por regressão logística da relação entre as variáveis de confundimento e a duração do internamento ≥ 8 dias na trombectomia mecânica

Variável	Categoria da variável	Odds Ratio	Valor-p	IC (95%)
Volume hospitalar	Baixo volume Alto volume	0,49	< 0,001	0,36 a 0,66
Idade	18 a 44 anos 45 a 64 anos 65 a 74 anos ≥ 75 anos	0,49 0,50 0,51	0,032 0,034 0,037	0,25 a 0,94 0,26 a 0,95 0,28 a 0,96
Sexo	Masculino Feminino	0,87	0,25	0,68 a 1,11
Nível de Severidade	Menor Moderado Major Extremo	0,86 1,87 1,79	0,56 0,03 0,14	0,53 a 1,40 1,05 a 3,33 0,82 a 3,32
Nível de Risco de Mortalidade	Menor Moderado Major Extremo	1 5,53 5,24 12,58	Referência < 0,001 < 0,001 < 0,001	Referência 2,09 a 9,89 2,73 a 10,05 5,12 a 30,92

Modelo de regressão logística com $p < 0,001$ no teste da razão de verossimilhança e validade confirmada através do teste de Hosmer e Lemeshow ($p = 0,450$), da taxa de validade do modelo de 90,9% e área sob a curva ROC de 70%. Variáveis incluídas no modelo inicial: volume hospitalar, sexo, idade, nível de severidade e nível de risco de mortalidade. IC (95%) – Intervalo de Confiança a 95% para o Odds Ratio.

Quadro XIII - Resumo da relação entre o volume hospitalar e os resultados na trombectomia

	Significância estatística	Resultado
Mortalidade intra-hospitalar	Não	-
Presença de pelo menos uma complicação	Não	-
Duração do internamento	Sim	HAV < HBV

5. Discussão

Neste capítulo a interpretação dos resultados será feita tendo em consideração o atual estado da arte, sendo comparados com os resultados presentes na revisão da literatura. No entanto, é importante salvaguardar que a bibliografia para o tema volume-resultados em trombectomia mecânica não é vasta, dado ser um procedimento cujo foco teve uma evolução considerável nos últimos anos. Serão expostas as possíveis causas para os resultados mais relevantes, descritas as limitações da presente investigação e as potenciais implicações do estudo nas políticas de saúde.²⁵

5.1. Discussão dos resultados

Segundo o relatório do Programa Nacional para as doenças cérebro-cardiovasculares de 2017 as doenças cerebrovasculares lideram a proporção de óbitos como principal causa de morte em Portugal desde 1988, com o número de óbitos por AVCi em 2015 na ordem dos 4598. Tendo em conta o impacto que esta patologia aguda pode ter, seja nos casos em que o resultado é de óbito, ou nos casos cuja qualidade de vida dos doentes é severamente afetada, a solução da trombectomia mecânica tem a capacidade de responder de uma forma efetiva a este problema. Já em 2009 num estudo onde foi estudada a relação custo-efetividade da trombectomia mecânica no AVCi, concluíram que o tratamento dos grandes vasos em AVCi com esta terapêutica é custo-efetiva, sendo que os autores deixaram a nota de que estes resultados requeriam uma validação através de estudos aleatorizados a serem realizados mais tarde, como o caso do *trial* DAWN e do *trial* DEFUSE-3.^{25,51}

Tal como apresentado no capítulo dos resultados, o volume hospitalar de trombectomias não afeta a mortalidade intra-hospitalar. Estes resultados são semelhantes aos resultados encontrados noutros estudos, como por exemplo um estudo publicado no *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* em 2016, onde tentaram clarificar a forma como os hospitais podiam influenciar os resultados em saúde para a Trombectomia em doentes Medicare para informar sobre a efetividade do tratamento por trombectomia endovascular.⁵² Em relação a este estudo, a mortalidade aos 90 dias foi de 39%, superior à apresentada no *trial* ESCAPE onde a taxa de mortalidade foi de 10.4%, sendo que, no nosso estudo tanto nos HBV como nos HAV os resultados estão abaixo desta percentagem.^{53,52,14}

Estes resultados não suportam os estudos que afirmam existir uma relação inversa entre o volume hospitalar de alguns procedimentos e a mortalidade, nem o seu contrário. O que, por não existir um consenso na literatura sobre este tema, é expectável qualquer resultado realçando a relevância de realizar este tipo de investigações para tantos

procedimentos quanto possível de forma a perceber em que casos devemos ter o volume em conta em relação aos resultados em saúde esperados.^{13,11,10,54,55}

Parte também desta equação é a tecnologia disponível de cada hospital, que não é contemplada na maioria dos estudos, e segundo uma investigação realizada em 2016 cujos resultados que abordam a relação volume-resultados foram semelhantes à apresentada nesta investigação, referem existir a sugestão de que a taxa de mortalidade está associada ao nível de tecnologias da saúde e não o volume de procedimentos.¹¹

Em termos estatísticos, apesar da amostra de trombectomias de 2017 ser de 1535, temos apenas 15 óbitos registados nos HBV e 107 nos HAV, sendo que a amostra da mortalidade *per si* não é particularmente grande para a realização de análise estatística, e segundo Dimick, um hospital com um volume maior de um dado procedimento irá realizar medições deste indicador com uma maior precisão do que um hospital que realize um número baixo do mesmo procedimento⁵⁶. Quando nos deparamos com os números em bruto de óbitos (Quadro VI) de 15 (5,4%) nos HBV contra os 117 (9,3%) nos HAV parece existir uma diferença que pode criar a expectativa de, aquando a correlação, corresponder a uma diferença estatisticamente significativa. No entanto quando avançamos para a análise bivariável da relação entre o volume hospitalar e a mortalidade intra-hospitalar na trombectomia mecânica, não obtemos um resultado com valor *p* significativo (0.079), no entanto a um nível de sugestão. Na análise multivariável por regressão logística (Quadro X) não encontramos resultados estatisticamente significativos relativamente ao volume, existe sim um risco acrescido (OR = 1,99) de mortalidade para as mulheres em relação aos homens.

Outro resultado significativo na regressão logística deste resultado em saúde em relação ao volume-hospitalar são os níveis de risco de severidade Major e Extremo (11,86 e 60,14), sendo estes níveis calculados a partir dos diagnósticos secundários, da associação entre si, da sua relação com o diagnóstico principal, da idade e dos procedimentos realizados, indicando desta forma que nos episódios sujeitos a trombectomia existe uma elevada extensão de uma descompensação fisiológica, correspondente a um maior nível de consumo de recursos.⁵⁰

É ainda importante indicar que nos HAV a mortalidade bruta é superior aos HBV em 3,1%, mas tanto o Nível de Risco de Severidade como o Nível de Risco de Mortalidade podem contribuir para este fenómeno. No caso do Nível de Risco de Severidade nos HBV a distribuição é de 38,0% para o nível Menor; 46,2% Moderado; 10,0% Major e 5,7% Extremo, enquanto nos HAV é de 17,4% para o nível Menor; 58,0% Moderado; 17,0% Major e 7,5% Extremo. Ou seja, não só tem uma percentagem maior em 8,8%

juntando os níveis de maior risco, como mesmo nos dois níveis de risco mais baixo tem a sua distribuição centralizada no nível Moderado, enquanto os HBV têm uma distribuição mais equilibrada entre os dois primeiros níveis de Risco de Severidade, como demonstrado na Figura II .

Por outro lado, no Nível de Risco de Mortalidade existe uma distribuição equilibrada nos HBV nos níveis Menor (28,3%); Moderado (30,8%) e Major (36,9%) sobrando 3,9% no nível Extremo, enquanto nos HAV esta está na sua maioria centralizada no nível Major (60,0%) com apenas 14,0% no nível Menor; 18,9% no nível Moderado e 7,1% para o nível extremo, como demonstrado na Figura III.

O que nos leva a refletir que apesar de ter uma maior mortalidade bruta, o Risco de Severidade e Mortalidade que os HAV estão sujeitos colocam-nos à prova de maiores dificuldades para obter pelo menos a mesma efetividade nos cuidados de saúde para o caso da tromboectomia mecânica, por um lado, segundo alguns estudos suprarreferidos com um maior volume de casos expecta-se uma menor mortalidade e otimização dos processos, assumindo o mesmo tipo de doente no que toca ao risco de severidade e mortalidade, quando estes dois fatores entram nesta equação é necessário alguma cautela na análise dos resultados, contextualizando cada unidade dos HAV e HBV em relação à sua tecnologia disponível e população.

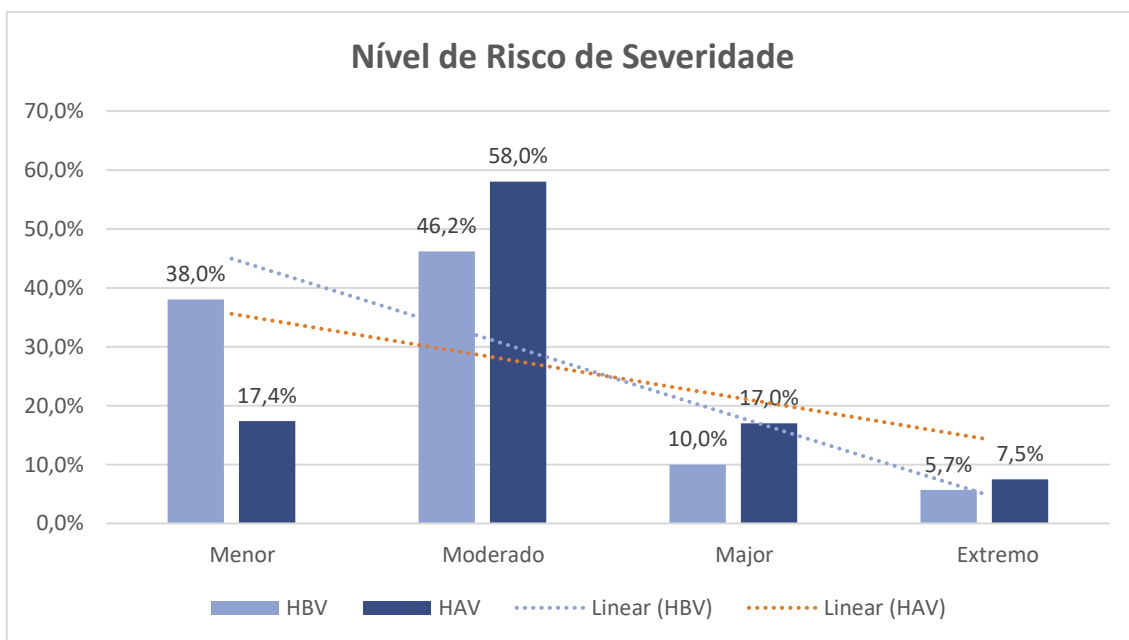


Figura II - Nível de Risco de Severidade dos HBV e HAV

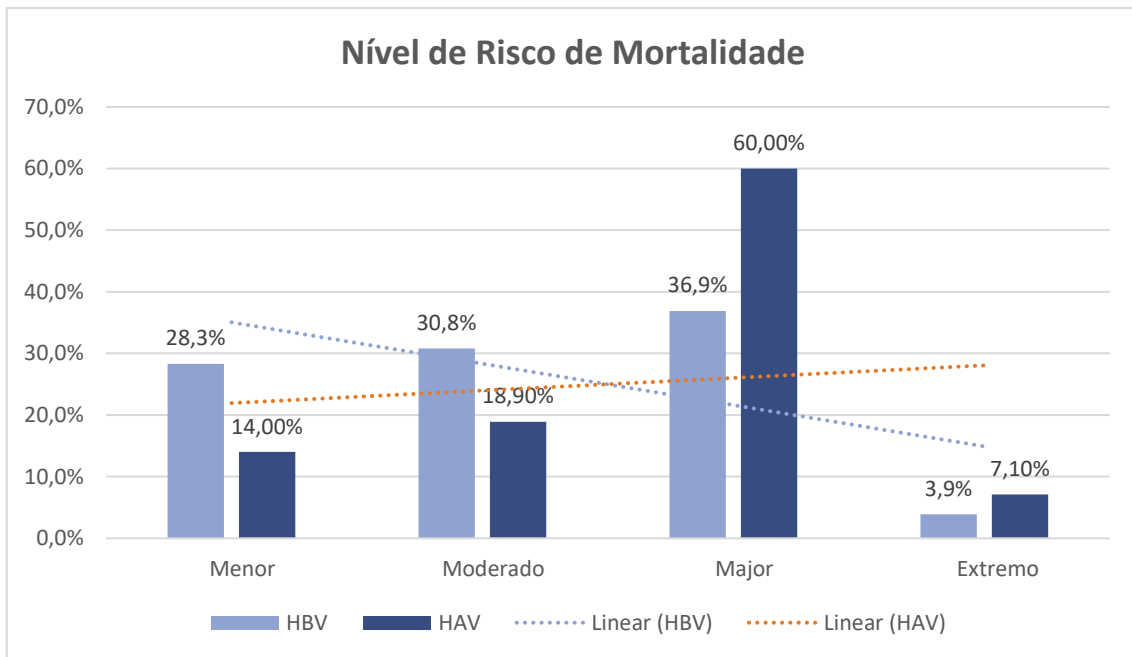


Figura III - Nível de Risco de Mortalidade dos HBV e HAV

Segundo a corrente investigação, o volume hospitalar de trombectomias não afeta a presença de pelo menos uma complicação. Quando os dados são analisados em bruto e comparamos 6,8% (19 episódios) com 9,3% (117 episódios) de trombectomias com a presença de pelo menos uma complicação, temos uma diferença de 2,5%, que quando a análise bivariável não é estatisticamente significativa ($p=0,149$), sendo que, a falta de significância estatística é mantida na análise multivariável por regressão logística entre as variáveis de confundimento e a presença de pelo menos uma complicação na trombectomia mecânica. Ainda que sem resultados estatisticamente significativos podemos observar que o *Odds Ratio* da presença de pelo menos uma complicação com o Nível de risco de mortalidade é crescente, o que, por definição é expectável tendo em conta que este procedimento se realiza num contexto agudo e de crescente risco de vida em função do tempo. Apesar de ser expectável uma correlação mais forte entre o risco de pelo menos uma complicação e a faixa-etária, esta não se verificou, ao contrário de um estudo publicado em Junho de 2020 na *Neurology* onde concluíram existir uma associação entre o aumento da idade e um aumento do risco absoluto de um fraco resultado clínico em trombectomia, apesar de que o benefício relativo do sucesso da reperusão parecer ser maior nestes pacientes.⁵⁷

Atendendo que os HAV têm um maior nível de risco de severidade e mortalidade, como demonstrado nas figuras II e III, seria de esperar que a probabilidade de existir pelo menos uma complicação fosse significativamente maior, ou que, nos HAV por influência de um maior volume esta fosse significativamente menor, o que não se verifica, podendo isto ser um indicador de melhores resultados por parte dos HAV. Existem alguns fatores

que quando analisados podem explicar este tipo de resultados, como os fatores individuais, fatores de equipa e ainda os que são relacionados com a própria instituição, que segundo Fragata (2010) podem ter influência nos resultados em saúde. O autor indica ainda que a experiência individual de cada profissional de saúde, da equipa e da instituição têm diferentes pesos pelo que profissionais mais experientes que trabalhem em equipas sólidas poderão conseguir bons resultados mesmo prestando serviço em hospitais de baixo volume.⁵⁸

Outro fator a ter em consideração na análise de complicações hospitalares é o facto de estas poderem não ser referidas no relatório de um procedimento, não serem reportadas no histórico do doente, ou ainda serem reportadas com códigos ICD10 que não são os mais indicados, todas estas com consequências para a codificação dos dados da BDMH. Num estudo realizado com o objetivo de determinar a incidência e a natureza das complicações num serviço de cirurgia geral, concluíram que as complicações são comuns (no caso ca cirurgia geral), e são sub-reportadas.⁵⁹ E segundo uma publicação do *International Journal of Stroke* de 2017, várias complicações revistas no estudo não são tão pouco comuns assim, como a embolização de novos territórios vasculares, disseção de vasos e perfurações, referindo ainda que as guidelines baseadas em evidência são limitadas para uma maior parte das complicações, sendo tratadas maioritariamente por extrapolação de outros procedimentos/situações clínicas.⁶⁰

A duração do internamento é mais baixa nos HAV do que nos HBV com resultados estatisticamente significativos na análise bivariável (36% HAV e 27,9% HBV) e diferença na mediana (4 dias HAV; 5 dias HBV). Sendo o resultado de significância estatística mantido na regressão logística entre o tempo de internamento ≥ 8 dias e o volume hospitalar. Tanto a mediana de 4 dias(HAV) ou 5 dias (HBV) estão favoráveis quando comparadas ao *Trial* DEFUSE3 onde os resultados foram de 6,5dias e perto dos resultados de um estudo publicado em 2017 cujo tempo médio de internamento para trombectomia foi de 5 dias.^{61,62}

O tempo de internamento não é por si só um resultado em saúde, mas utilizado como um proxy de eficiência entre o procedimento e o tempo de internamento médio/expectável para o mesmo, enquanto a mortalidade hospitalar está relacionada com a eficácia do mesmo. É importante também atender aos resultados da análise multivariável por regressão logística entre as variáveis de confundimento e a duração do internamento ≥ 8 dias na trombectomia mecânica, não só atendendo ao volume hospitalar, mas também aos resultados em relação ao nível de risco de mortalidade, que em todos os níveis obtivemos resultados estatisticamente significativos com um

Odds Ratio crescente (Moderado 5,53; Major 5,54 e Extremo 12,58). Ou seja, o tempo de internamento está aparentemente relacionado com o nível de risco de mortalidade.

No entanto, atendendo à natureza aguda do AVCi e conseqüentemente deste tipo de procedimento, é importante referir que após o procedimento muitos doentes são transferidos para outras instituições hospitalares com internamento ou de Cuidado pós-hospitalar sendo de 40,5% nos HAV e 23,6% nos HBV. Nos HAV 51,0% dos doentes têm alta para o domicílio enquanto nos HBV este valor é de 71,0%, o que relacionando com a percentagem de transferências pode enviesar as conclusões retiradas apenas da significância estatística deste indicador.

Dado o tema da investigação incidir sobre um procedimento dependente do operador, neste caso do clínico,

É ainda importante referir as conclusões do *Trial DEFUSE3*, realizado nos Estados Unidos da América, onde demonstraram que o tratamento de AVCi por terapia endovascular (trombectomia) encurta o tempo de internamento, aumentando o tempo de recuperação em casa, sendo também importante no que corresponde ao custo-efetividade deste procedimento.⁶¹

Tendo em consideração a prevalência de doenças cerebrovasculares e o seu impacto na sociedade, é essencial centrarmos a nossa atenção ao tema do AVCi e trombectomia mecânica, que segundo um estudo realizado nos EUA, é estimada que a oclusão dos grandes vasos tenha uma incidência de 24 por 100 000 pessoas por ano, e que a taxa de trombectomias seja de 3 procedimentos por 100 000 pessoas, o que indica um aumento potencial importante no volume destes procedimentos e na necessidade do desenvolvimento dos sistemas de saúde de cada país. Sendo que a crescente procura por esta solução clínica tem sido amplamente desenvolvida nos últimos anos, seja na sua utilização seja na melhoria dos processos de diagnóstico que a antecede, os *stent retrievers* e os cateteres modernos de aspiração têm agora ultrapassado os seus antecessores geracionais no seu grau de rapidez na revascularização, sendo este progresso alcançado sem aumento no risco de complicações major ou mortalidade, sejam eles utilizados com ou sem rt-PA. Este é um procedimento operador-dependente, e segundo um estudo realizado sobre a evolução da trombectomia mecânica endovascular no AVCi um fator a ter em consideração é de que a experiência dos operadores com os vários tipos de cateteres e *Setentrievors* continua a aumentar, sendo então expectável que os resultados deste tipo de procedimento terão também tendência a melhorar em função do tempo, apoiado por outro estudo. Teoria esta apoiada por outro estudo publicado no *American Heart Association Journal*.^{63,64}

Em suma, tendo em consideração a análise final dos dados, verificou-se que a análise estatística apresentou um resultado estatisticamente significativo para o tempo de internamento ≥ 8 dias, que deve ser analisado tendo em consideração todos os fatores organizacionais deste tipo de intervenção⁶⁵

5.2. Limitações do estudo

Esta investigação apresenta algumas limitações, apresentadas em seguida as que podem ter um impacto maior nos resultados do estudo.

A primeira é de que quando é utilizada uma base de dados de morbilidade hospitalar, temos inerentes algumas limitações previstas. Como o caso dos erros de codificação, imprecisão ou registo incompleto na base de dados, sendo esta limitação impossível de controlar e com uma variação muito dependente de cada codificador. O que é feito por forma a garantir o mínimo desvio às normas aplicáveis são formações e auditorias a esta codificação clínica. A utilização da BDMH limita também o acesso a variáveis que poderiam influenciar alguns resultados alcançados ou até outros que ficam por alcançar, como por exemplo, condições socioeconómicas dos doentes, ou a *Modified Ranking Scale* que mede o grau de deficiência ou dependência para atividades diárias das pessoas que sofreram um AVC ou outras causas neurológicas, e ainda a mortalidade aos 30 e 90 dias após alta, tendo apenas a mortalidade intra-hospitalar.

Além do qual, a BDMH apresenta apenas os episódios referentes a hospitais públicos de Portugal Continental, impossibilitando assim a obtenção de uma análise global do sistema de saúde português como um todo. Na BDMH não estão disponíveis dados referentes ao volume individual dos profissionais de saúde que realizam os procedimentos de tromboectomia mecânica, sendo apenas o volume geral daquela instituição de saúde, limitando uma análise referente ao fator de dependência operador-procedimento, ainda assim, alguns autores afirmam que o volume da instituição reflete com melhor precisão os esforços do conjunto de profissionais envolvidos nos cuidados de saúde.⁶⁶

Ainda que, existam limitações associadas ao uso de dados administrativos que podem diferir por vezes dos dados clínicos, de acordo com alguns estudos esta é a única fonte de dados através da qual se podem analisar relações entre o volume e os resultados em saúde tendo amostras de hospitais com abrangência nacional.^{2,67}

Ainda importante referir que entre 2016 e 2017(ano da BDMH utilizada) foi alterada a codificação da ICD9 para a ICD10, o que pode acrescer alguns erros na codificação.

Sendo inicialmente no decorrer desta investigação alterada a BDMH utilizada de 2016 para o ano de 2017 (mais recentes disponível), onde o número de casos codificados foi superior ao dobro do que inicialmente se encontrou em 2016.

Outra limitação desta investigação está relacionada com a divisão dos HAV e HBV pelo facto de existir uma diferença no número de hospitais que cada um abrange.

5.3. Relevância do estudo para os decisores políticos em saúde

Os sistemas de saúde são complexos e estão em constante mudança com desafios contemporâneos e necessidades que emergem com carência de uma gestão global dos sistemas de saúde orientadas para uma otimização da eficiência, mudança e gestão de recursos. No processo de decisão política sobre a forma como se pode estruturar um sistema que dá resposta a uma patologia aguda, a margem de erro é muito reduzida com vidas que se podem salvar ou perder dependendo da decisão. Esta decisão deve ser sempre tão informada quanto possível, e para tal, pelo facto de não haver um consenso sobre o tema Volume-Resultados é importante investigar mais para que o processo de decisão seja o mais informado e consciente dos riscos e benefícios de cada decisão.^{2,3}

Este tipo de investigação pode ditar um benefício em centralizar serviços de emergência especializados em trombectomia mecânica, ou em dispersar este tipo de valência de uma instituição hospitalar. Segundo Burton, ao limitar alguns procedimentos a certas instituições garante-se a realização de um volume suficiente para manter e aperfeiçoar a experiência das equipas envolvidas, com maior conhecimento sobre os tratamentos e tecnologias inovadores que leva a uma redução dos custos processuais. No entanto, importante atender à característica de urgência da patologia tratada pela trombectomia mecânica, ou seja, a centralização deve ter em conta as limitações induzidas pela distância, a recusa dos doentes em serem transportados para outros hospitais distantes da sua área de residência, pois tempo é cérebro, e ainda o facto dos HBV continuarem a ter a necessidade de tratar doentes cuja clínica os impossibilita de serem transportados. No caso específico das unidades compreensivas de AVC (que têm tanto a capacidade de diagnosticar como de tratar), em 2012 foi publicada uma investigação onde faz a revisão comparativa de evidência e experiência na utilização deste tipo de centros, onde associaram a este tipo de unidades uma redução do tempo de internamento, redução da mortalidade e melhor resultado funcional dos doentes submetidos a trombectomia mecânica. Segundo os autores, este tipo de modelo de

unidades deve ser considerado como modelo preferencial de cuidados de saúde no AVC no planeamento e disponibilização em áreas metropolitanas ou rurais. ^{68,69,70}

Qualquer que seja a melhor decisão, mais eficiente, mais eficaz e com menor custos é imprescindível para os *satkeholders* perceber a existência ou inexistência da relação entre o volume e os resultados em saúde, por forma a conseguir desmistificar a razão pela qual algumas instituições hospitalares têm melhores resultados do que outros, sendo especialmente importante se esses resultados estão relacionados com estrutura ou com os processos utilizados na prestação dos cuidados de saúde. Sendo este tema e a metodologia utilizada neste tipo de investigações reproduzível transversal a vários procedimentos clínicos/cirúrgicos, seja em países mais desenvolvidos ou países com um acesso mais limitado a recursos materiais e humanos.

- **O caso da Urgência Metropolitana de Lisboa (UML)**

Na cidade de Lisboa temos um exemplo prático de uma forma de organizar este tipo de emergência hospitalar utilizando desde 2016 um sistema em rede, garantida por quatro hospitais que garantem de forma rotativa as urgências dos doentes vítimas de AVC, estes hospitais são: Hospital de São José, Hospital de Santa Maria, Hospital de São Francisco Xavier e Hospital Garcia de Orta, em Almada. Durante a semana, cada um destes hospitais assegura uma escala própria em horário diurno e noturno e só ao fim-de-semana é que esta escala passa a ser rotativa entre estas quatro instituições hospitalares. Seria pertinente estudar com especial foco esta dinâmica, a sua potencial relação entre o volume de trombectomias e os resultados em saúde em vários anos acrescentando alguns dados importantes referidos nas limitações deste estudo. ⁷¹

6. Considerações Finais

A corrente investigação revelou que a duração do tipo de internamento é mais baixa nos HAV do que nos HBV, com os resultados mantidos após o ajustamento pelo risco. Sendo importante não retirar conclusões precipitadas apenas por esta significância estatística, sem antes considerar todos os fatores que podem fazer variar o tempo de internamento. Os restantes resultados não revelaram associações significativas entre o volume de trombectomias e os resultados em saúde.

O tema da existência ou não de uma relação entre o volume hospitalar e os resultados não é novo, no entanto não deixa de ser atual. Este já foi alvo de várias investigações nos mais variados temas, sendo que no caso da trombectomia dada a sua evolução nos últimos 5 anos tanto nas tecnologias inerentes ao procedimento como na utilização deste procedimento no AVCi validado por várias investigações, não existem muitos estudos sobre este tema, sendo necessárias mais investigações que, ultrapassando as limitações aqui referidas, permitam avaliar a consistência dos resultados alcançados neste estudo. Em Portugal, este tema ainda que relevante, não tem a devida atenção em muitos casos por parte dos *stakeholders*, sendo importante desenvolver o tema não só para o caso da trombectomia mecânica, mas também para outros procedimentos que podem beneficiar deste tipo de análise.

Seria do interesse dos decisores políticos a avaliação desta relação ao longo de vários anos nos hospitais portugueses, com o objetivo de perceber se existe uma evolução positiva ou negativa nos resultados em saúde, e quais as razões associadas a estas variações.

Dada a forma inovadora de organização em rede por parte da UML, seria interessante realizar um estudo colocando os hospitais pertencentes à UML com a utilização de dados mais concretos referentes ao tema como: a *Modified Ranking Scale*, o tempo porta-agulha e os resultados em saúde destas instituições.

7. Referências Bibliográficas

1. Lazar EJ, Fleischut P, Regan BK. Quality Measurement in Healthcare. Annual Revision Medical [Internet]. 2013 Jan 14;64(1):485–96. Available from: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-med-061511-135544>
2. Ho V. Evolution of the Volume-Outcome Relation for Hospitals Performing Coronary Angioplasty. Circulation [Internet]. 2000 April 18 [cited 2020 Nov 6];101(15):1806–11. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.101.15.1806>
3. Figueroa CA, Harrison R, Chauhan A, Meyer L. Priorities and challenges for health leadership and workforce management globally: A rapid review [Internet]. Vol. 19, BMC Health Services Research. BioMed Central Ltd.; 2019 [cited 2020 Nov 9]. p. 239. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31014349/>
4. Allen-Duck A, Robinson JC, Stewart MW. Healthcare Quality: A Concept Analysis. Nurse Forum [Internet]. 2017 Oct;52(4):377–86. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/nuf.12207>
5. Derose SF, Petitti DB. Measuring Quality of Care and Performance from a Population Health Care Perspective. Annu Rev Public Health [Internet]. 2003 Jan [cited 2019 Nov 18];24(1):363–84. Available from: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.publhealth.24.100901.140847>
6. Harteloh PPM. The Meaning of Quality in Health Care: A Conceptual Analysis. Heal Care Anal [Internet]. 2003 Sep [cited 2019 Nov 18];11(3):259–67. Available from: <http://link.springer.com/10.1023/B:HCAN.0000005497.53458.ef>
7. Kapoor P. Why quality in healthcare. Med J Armed Forces India [Internet]. 2011 Jul;67(3):206–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-1237\(11\)60040-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-1237(11)60040-3)
8. Donabedian A. The Quality of Care: How Can It Be Assessed? JAMA Journal of American Medical Association [Internet]. 1989 Feb 24;261(8):1151. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.1989.03420080065026>
9. Kapoor P. Why quality in healthcare. Med J Armed Forces India. 2011 Jul;67(3):206–8.

10. Gaynor M, Seider H, Vogt WB, Gertler P, Goldman D, Anderson P. The volume-outcome effect, scale economies, and learning-by-doing. *American Economic Review*. 2005;95(2):243–7.
11. Kim J-H, Park E-C, Lee SG, Kim T-H, Jang S-I. Beyond Volume: Hospital-Based Healthcare Technology for Better Outcomes in Cerebrovascular Surgical Patients Diagnosed With Ischemic Stroke. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2016 Mar;95(11):e3035. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005792-201603150-00029>
12. Hewitt M, Petitti D. Interpreting the Volume – Outcome Relationship in the Context of Cancer Care.
13. Tsugawa Y, Kumamaru H, Yasunaga H, Hashimoto H, Horiguchi H, Ayanian JZ. The association of hospital volume with mortality and costs of care for stroke in Japan. *Med Care*. 2013;51(9):782–8.
14. Anwar F, Shah K, McLean I. Volume–outcome relationship in revision hip replacement – Results from a low volume hospital. *J Orthop* [Internet]. 2013 Sep;10(3):139–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jor.2013.06.002>
15. Liang TJ, Liu SI, Mok KT, Shi HY. Associations of Volume and Thyroidectomy Outcomes: A Nationwide Study with Systematic Review and Meta-Analysis. *Otolaryngol - Head Neck Surg (United States)*. 2016;155(1):65–75.
16. Kozower BD, Stukenborg GJ. Volume-Outcome Relationships in Thoracic Surgery. *Thoracic Surgery Clinical* [Internet]. 2017 Aug;27(3):251–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.thorsurg.2017.03.004>
17. Leow JJ, Leong EK, Serrell EC, Chang SL, Gruen RL, Png KS, et al. Systematic Review of the Volume–Outcome Relationship for Radical Prostatectomy. *European Urology Focus* [Internet]. 2018 Dec;4(6):775–89. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.euf.2017.03.008>
18. Barbas AS, Dib MJ, Rege AS, Vikraman DS, Sudan DL, Knechtle SJ, et al. The Volume-outcome Relationship in Deceased Donor Kidney Transplantation and Implications for Regionalization. *Annual Surgery* [Internet]. 2018 Jun;267(6):1169–72. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00000658-201806000-00029>
19. Schoenfeld AJ, Sturgeon DJ, Burns CB, Hunt TJ, Bono CM. Establishing benchmarks for the volume-outcome relationship for common lumbar spine

- surgical procedures. *Spine Journal* [Internet]. 2018 Jan;18(1):22–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.08.263>
20. Davies JM, Ozpinar A, Lawton MT. Volume-Outcome Relationships in Neurosurgery. *Neurosurgery Clinics North America* [Internet]. 2015 Apr;26(2):207–18. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nec.2014.11.015>
 21. Modrall JG, Minter RM, Minhajuddin A, Eslava-Schmalbach J, Joshi GP, Patel S, et al. The Surgeon Volume-outcome Relationship. *Annual Surgery* [Internet]. 2018 May;267(5):863–7. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00000658-201805000-00014>
 22. Clement RC, Strassle PD, Ostrum RF. Does Very High Surgeon or Hospital Volume Improve Outcomes for Hemiarthroplasty Following Femoral Neck Fractures? *Journal Arthroplasty* [Internet]. 2019 Dec;lm. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.11.044>
 23. Henderson SJ, Weitz JI, Kim PY. Fibrinolysis: strategies to enhance the treatment of acute ischemic stroke. *Journal Thrombosis Haemostasis* [Internet]. 2018 Oct;16(10):1932–40. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/jth.14215>
 24. Hankey GJ. Stroke. *Lancet* [Internet]. 2017 Feb;389(10069):641–54. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014067361630962X>
 25. Direção Geral de Saúde D. PROGRAMA NACIONAL PARA AS DOENÇAS CÉREBRO-CARDIOVASCULARES 2017. Lisboa; 2017.
 26. Ivanovic B, Tadic M. Hypercholesterolemia and Hypertension: Two Sides of the Same Coin. *American Journal Cardiovascular Drugs* [Internet]. 2015 Dec 11;15(6):403–14. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s40256-015-0128-1>
 27. Kokotailo RA, Hill MD. Coding of Stroke and Stroke Risk Factors Using International Classification of Diseases , Revisions 9 and 10. *Stroke* [Internet]. 2005 Aug;36(8):1776–81. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.STR.0000174293.17959.a1>
 28. Feigin VL, Roth GA, Naghavi M, Parmar P, Krishnamurthi R, Chugh S, et al. Global burden of stroke and risk factors in 188 countries, during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Neurology* [Internet]. 2016 Aug;15(9):913–24. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(16\)30073-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(16)30073-4)

29. Pistoia F, Sacco S, Tiseo C, Degan D, Ornello R, Carolei A. The Epidemiology of Atrial Fibrillation and Stroke. *Cardiology Clinics* [Internet]. 2016 May;34(2):255–68. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccl.2015.12.002>
30. Kallistratos M., Poulimenos LE, Manolis AJ. Atrial fibrillation and arterial hypertension. *Pharmacology Research* [Internet]. 2018 Feb;128:322–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.phrs.2017.10.007>
31. Cagle SD, Cooperstein N. Coronary Artery Disease. *Primary Care Clinical Office Practice* [Internet]. 2018 Mar;45(1):45–61. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pop.2017.10.001>
32. Tanai E, Frantz S. Pathophysiology of Heart Failure. In: *Comprehensive Physiology* [Internet]. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 2015. p. 187–214. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/cphy.c140055>
33. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nature Reviews Endocrinology* [Internet]. 2018 Feb 8;14(2):88–98. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrendo.2017.151>
34. Portegies MLP, Koudstaal PJ, Ikram MA. Cerebrovascular disease [Internet]. 1st ed. Vol. 138, *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier B.V.; 2016. 239–261 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-802973-2.00014-8>
35. Caprio FZ, Sorond FA. Cerebrovascular Disease. *Medical Clinics North America* [Internet]. 2019 Mar;103(2):295–308. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.10.001>
36. Cortez-Dias N, Martins SR, Belo A, Fiúza M. Caracterização do perfil lipídico nos utentes dos cuidados de saúde primários em Portugal. *Revista Portuguesa de Cardiologia* [Internet]. 2013 Dec;32(12):987–96. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0870255113002473>
37. Uva MS, Victorino P, Roquette R, Machado A, Dias CM. Investigação epidemiológica sobre prevalência e incidência de hipertensão arterial na população portuguesa – uma revisão de âmbito. *Revista Portuguesa de Cardiologia* [Internet]. 2014;33(7–8):451–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.repc.2014.02.012>
38. Forouzanfar MH, Liu P, Roth GA, Ng M, Biryukov S, Marczak L, et al. Global Burden of Hypertension and Systolic Blood Pressure of at Least 110 to 115 mm Hg, 1990-2015. *JAMA* [Internet]. 2017 Jan 10;317(2):165. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2016.19043>

39. Vinhas J, Gardete-Correia L, Boavida JM, Raposo JF, Mesquita A, Fona MC, et al. Prevalence of Chronic Kidney Disease and Associated Risk Factors, and Risk of End-Stage Renal Disease: Data from the PREVADIAB Study. *Nephron Clinical Practice* [Internet]. 2011;119(1):c35–40. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/324218>
40. Anothaisintawee T, Rattanasiri S, Ingsathit A, Attia J, Thakkinstian A. Prevalence of chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Nephrology* [Internet]. 2009 Mar 1;71(03):244–54. Available from: http://www.dustri.com/article_response_page.html?artId=5524&doi=10.5414/CN.P71244&L=0
41. Peacock A, Leung J, Larney S, Colledge S, Hickman M, Rehm J, et al. Global statistics on alcohol, tobacco and illicit drug use: 2017 status report. *Addiction* [Internet]. 2018 Oct;113(10):1905–26. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/add.14234>
42. Borges M, Gouveia M, Costa J, Pinheiro L dos S, Paulo S, Carneiro AV. Carga da doença atribuível ao tabagismo em Portugal. *Revista Portuguesa Pneumologia* [Internet]. 2009 Nov [cited 2020 Feb 20];15(6):951–1004. Available from: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0873-21592009000600001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
43. Wannamaker R, Buck B, Butcher K. Multimodal CT in Acute Stroke. Vol. 19, *Current Neurology and Neuroscience Reports*. Current Neurology and Neuroscience Reports; 2019.
44. Wilson AT, Dey S, Evans JW, Najm M, Qiu W, Menon BK. Minds treating brains: understanding the interpretation of non-contrast CT ASPECTS in acute ischemic stroke. *Expert Review Cardiovascular Therapy* [Internet]. 2018 Feb;16(2):143–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/14779072.2018.1421069>
45. Allen LM, Hasso AN, Handwerker J, Farid H. Sequence-specific MR Imaging Findings That Are Useful in Dating Ischemic Stroke. *RadioGraphics* [Internet]. 2012 Sep [cited 2018 Nov 16];32(5):1285–97. Available from: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.325115760>
46. Pastor A, Almeida F, Gonçalves A, Alfaiate T. Fibrinólise num Hospital Distrital : Desempenho dos Dois Primeiros Anos Fibrinolysis in a District Hospital : Performance of the First Two Years Resumo : Abstract : 2019;92–6.
47. Alves AESR, Cese BC, Reyna CFDO, Oliveira JF de, Kaneko JS, Gouveia MS, et

- al. Trombectomia mecânica no acidente vascular cerebral isquêmico agudo: revisão de literatura. *Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdades Ciências Médicas da St Casa São Paulo* [Internet]. 2018 Aug 7;63(2):110. Available from: <https://doi.org/10.26432/1809-3019.2018.63.2.110>
48. Thiebaut AM, Gauberti M, Ali C, Martinez De Lizarrondo S, Vivien D, Yepes M, et al. The role of plasminogen activators in stroke treatment: fibrinolysis and beyond. *Lancet Neurol* [Internet]. 2018 Dec;17(12):1121–32. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30323-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30323-5)
49. Jansen IGH, Mulder MJHL, Goldhoorn R-JB. Endovascular treatment for acute ischaemic stroke in routine clinical practice: prospective, observational cohort study (MR CLEAN Registry). *BMJ* [Internet]. 2018 Mar 9;360:k949. Available from: <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.k949>
50. Averill RF, Goldfield N, Hughes JS, Bonazelli J, McCullough EC, Steinbeck B a, et al. All Patient Refined Diagnosis Related Groups (APR-DRGs): Methodology Overview. *3M Heal Inf Syst*. 2003;1–81.
51. Patil CG, Long EF, Lansberg MG. Cost-effectiveness analysis of mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke. *Journal Neurosurgery* [Internet]. 2009 Mar [cited 2020 Oct 21];110(3):508–13. Available from: </pmc/articles/PMC2669322/?report=abstract>
52. Pandey AS, Meurer WJ, Chaudhary N, Gemmete JJ, Thompson BG, Morgenstern LB, et al. Intra-arterial Stroke Treatment prior to the Stent-Retriever Era: High Mortality and Lack of Volume–Outcome Association. *Journal Stroke Cerebrovascular Disease* [Internet]. 2016 Oct;25(10):2553–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.06.039>
53. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized Assessment of Rapid Endovascular Treatment of Ischemic Stroke. *New England Journal Medicine* [Internet]. 2015 Mar 12 [cited 2020 Oct 24];372(11):1019–30. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1414905>
54. Phillips P, Poku E, Essat M, Woods HB, Goka EA, Kaltenthaler EC, et al. Systematic review of carotid artery procedures and the volume-outcome relationship in Europe. *British Journal Surgery* [Internet]. 2017 Sep;104(10):1273–83. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/bjs.10593>
55. Hsu RCJ, Salika T, Maw J, Lyratzopoulos G, Gnanapragasam VJ, Armitage JN.

- Influence of hospital volume on nephrectomy mortality and complications: a systematic review and meta-analysis stratified by surgical type. *BMJ Open* [Internet]. 2017 Sep 5;7(9):e016833. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2017-016833>
56. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in Hospital Mortality Associated with Inpatient Surgery. *N Engl J Med* [Internet]. 2009 Oct 1 [cited 2020 Oct 25];361(14):1368–75. Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMsa0903048>
 57. Groot AE, Treurniet KM, Jansen IGH, Lingsma HF, Hinsenveld W, van de Graaf RA, et al. Endovascular treatment in older adults with acute ischemic stroke in the MR CLEAN Registry. *Neurology* [Internet]. 2020 Jul 14;95(2):e131–9. Available from: <http://www.neurology.org/lookup/doi/10.1212/WNL.00000000000009764>
 58. Fragata J. Erros e acidentes no bloco operatório: revisão do estado da arte. *Revista Portuguesa Saúde Pública*. 2010;Tematico(10):17–26.
 59. Wanzel K, Jamieson C, Bohnen J. Complications of a general surgery service: Incidence and reporting. *Can J Surg*. 2000 May 1;43:113–7.
 60. Schoenfeld AJ, Sturgeon DJ, Burns CB, Hunt TJ, Bono CM. Establishing benchmarks for the volume-outcome relationship for common lumbar spine surgical procedures. *Spine Journal* [Internet]. 2018 Jan 24;18(1):22–8. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1747493017743051>
 61. Tate WJ, Polding LC, Kemp S, Mlynash M, Heit JJ, Marks MP, et al. Thrombectomy Results in Reduced Hospital Stay, More Home-Time, and More Favorable Living Situations in DEFUSE 3. *Stroke* [Internet]. 2019 Sep;50(9):2578–81. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.119.025165>
 62. Campbell BC V., Mitchell PJ, Churilov L, Keshtkaran M, Hong K-S, Kleinig TJ, et al. Endovascular Thrombectomy for Ischemic Stroke Increases Disability-Free Survival, Quality of Life, and Life Expectancy and Reduces Cost. *Frontiers Neurology* [Internet]. 2017 Dec 14;8(DEC):1–7. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fneur.2017.00657/full>
 63. Rai AT, Seldon AE, Boo S, Link PS, Domico JR, Tarabishy AR, et al. A population-based incidence of acute large vessel occlusions and thrombectomy eligible patients indicates significant potential for growth of endovascular stroke therapy in the USA. *Journal Neurointerventional Surgery* [Internet]. 2017 Aug;9(8):722–

6. Available from: <http://jnis.bmj.com/lookup/doi/10.1136/neurintsurg-2016-012515>
64. Kim BM, Baek J-H, Heo JH, Kim DJ, Nam HS, Kim YD. Effect of Cumulative Case Volume on Procedural and Clinical Outcomes in Endovascular Thrombectomy. *Stroke* [Internet]. 2019 May;50(5):1178–83. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.119.024986>
65. Reames BN, Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Hospital Volume and Operative Mortality in the Modern Era. *Annals Surgery* [Internet]. 2014 Aug [cited 2020 Nov 6];260(2):244–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24368634/>
66. Ross JS, Normand S-LT, Wang Y, Ko DT, Chen J, Drye EE, et al. Hospital Volume and 30-Day Mortality for Three Common Medical Conditions. *New England Journal Medicine* [Internet]. 2010 Mar 25 [cited 2020 Nov 6];362(12):1110–8. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMsa0907130>
67. Tsuchihashi M, Tsutsui H, Tada H, Shihara M, Takeshita A, Kono S, et al. Volume - Outcome Relation for Hospitals Performing Angioplasty for Acute Myocardial Infarction. *Circulation Journal* [Internet]. 2004 Oct [cited 2020 Nov 6];68(10):887–91. Available from: <http://joi.jlc.jst.go.jp/JST.JSTAGE/circj/68.887?from=CrossRef>
68. Burton KR, Slack R, Oldroyd KG, Pell ACH, Flapan AD, Starkey IR, et al. Hospital volume of throughput and periprocedural and medium-term adverse events after percutaneous coronary intervention: retrospective cohort study of all 17 417 procedures undertaken in Scotland, 1997-2003. *Heart* [Internet]. 2006 Nov 1 [cited 2020 Nov 9];92(11):1667–72. Available from: <https://heart.bmj.com/content/92/11/1667>
69. Hannan EL, Wu C, Ryan TJ, Bennett E, Culliford AT, Gold JP, et al. Do hospitals and surgeons with higher coronary artery bypass graft surgery volumes still have lower risk-adjusted mortality rates? *Circulation* [Internet]. 2003 Aug 19 [cited 2020 Nov 9];108(7):795–801. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.0000084551.52010.3B>
70. Chan DKY, Cordato D, O'Rourke F, Chan DL, Pollack M, Middleton S, et al. Comprehensive Stroke Units: A Review of Comparative Evidence and Experience. *International Journal of Stroke* [Internet]. 2013 Jun 19 [cited 2020 Nov 9];8(4):260–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22813237/>
71. Gabinete da Secratría de Estado da Saúde. Diário da República n.º 62/2018, 1º

Suplemento, Série II de 2018-03-28. Diário da República [Internet]. 2018;2(2):9286-(2) a 9286-(5). Available from: <https://dre.pt/application/conteudo/114941416>

72. Lopes S. A relação entre eficiência e efectividade: aplicação ao internamento por doença cerebrovascular. Tese de candidatura ao grau de Doutor em Saúde Pública na especialidade de Administração de Saúde. Lisboa; 2010.

8. Anexos

Anexo 1 - Informação que consta do resumo de alta

- Identificação do hospital;
- Nº do processo clínico;
- Elementos para a caracterização genérica do doente (sexo e data de nascimento);
- Residência;
- Entidade financeira responsável pelo pagamento e nº de beneficiário;
- Tipo de admissão (urgente, programada);
- Descrição das transferências internas (códigos de serviço, com a respetiva data de entrada e saída – até 20); Destino após a alta (para o domicílio, para outra instituição com internamento, serviço domiciliário, saída contra parecer médico, falecido);
- Diagnóstico de admissão;
- Códigos de diagnóstico (codificados através da ICD-9-CM e até 20, com menção do principal);
- Códigos de causa externa de lesão / efeito adverso (codificados através da ICD-9-CM e até 20);
- Códigos de procedimento (codificados através da ICD-9-CM e até 20);
- Médico responsável;
- Médico codificador;
- Informações aplicáveis apenas a situações específicas: hospital de proveniência; hospital de destino e motivo de transferência; código da morfologia tumoral; peso à nascença; data da 1ª intervenção cirúrgica; nº de dias de internamento em UCI.

Fonte: A relação entre eficiência e efetividade: aplicação ao internamento por doença cerebrovascular. Lisboa: Escola Nacional de Saúde Pública. Universidade Nova de Lisboa, 2010. Tese de candidatura ao grau de Doutor em Saúde Pública na especialidade de Administração de Saúde.⁷²

Anexo 2 - Códigos de procedimentos designados pela International Classification of Disease, 10th Revision, Clinical Modification para a Trombectomia Mecânica

03C	Upper Arteries Extirpation
03CG	Extirpation of Matter from Intracranial Artery
03CH	Extirpation of Matter from Right Common Carotid Artery
03CJ	Extirpation of Matter from Left Common Carotid Artery
03CK	Extirpation of Matter from Right Internal Carotid Artery
03CL	Extirpation of Matter from Left Internal Carotid Artery
03CM	Extirpation of Matter from Right External Carotid Artery
03CN	Extirpation of Matter from Left External Carotid Artery
03CP	Extirpation of Matter from Right Vertebral Artery
03CQ	Extirpation of Matter from Left Vertebral Artery
03CS	Extirpation of Matter from Right Temporal Artery
03CT	Extirpation of Matter from Left Temporal Artery

Anexo 3 – Códigos de procedimentos designados pela *International Classification of Disease, 10th Revision, Clinical Modification* para as complicações da Trombectomia Mecânica

T8283	Hemorrhage due to cardiac and vascular prosthetic devices, implants and grafts
I749	Embolism and thrombosis of unspecified artery
S4580	Unspecified injury of other specified blood vessels at shoulder and upper arm level
S4510	Unspecified injury of brachial artery
S5510	Unspecified injury of radial artery at forearm level
S5500	Unspecified injury of ulnar artery at forearm level
S6520	Unspecified injury of superficial palmar arch
S6540	Unspecified injury of blood vessel of thumb
S5580	Unspecified injury of other blood vessels at forearm level
S4590	Unspecified injury of unspecified blood vessel at shoulder and upper arm level
S5590	Unspecified injury of unspecified blood vessel at forearm level
S6590	Unspecified injury of unspecified blood vessel at wrist and hand level
S1500	Unspecified injury of carotid artery
S1530	Unspecified injury of internal jugular vein
S1520	Unspecified injury of external jugular vein
S158X	Injury of other specified blood vessels at neck level, initial encounter
S090X	Injury of blood vessels of head, not elsewhere classified, initial encounter
S159X	Injury of unspecified blood vessel at neck level, initial encounter
S7500	Unspecified injury of femoral vein at hip and thigh level, unspecified leg, initial encounter
S7510	Unspecified injury of femoral vein at hip and thigh level, unspecified leg, initial encounter
S7520	Unspecified injury of greater saphenous vein at hip and thigh level, unspecified leg, initial encounter
S8530	Unspecified injury of greater saphenous vein at lower leg level, unspecified leg, initial encounter
S8540	Unspecified injury of lesser saphenous vein at lower leg level, unspecified leg, initial encounter
S8500	Unspecified injury of popliteal artery
S8550	Unspecified injury of popliteal vein, unspecified leg, initial encounter

S8500	Unspecified injury of popliteal artery
S8550	Unspecified injury of popliteal artery
S8510	Unspecified injury of unspecified tibial artery, unspecified leg, initial encounter
S8513	Unspecified injury of anterior tibial artery, unspecified leg, initial encounter
S8580	Unspecified injury of other blood vessels at lower leg level, unspecified leg, initial encounter
S8516	Unspecified injury of posterior tibial artery, unspecified leg, initial encounter
S8580	Unspecified injury of other blood vessels at lower leg level, unspecified leg, initial encounter
S9510	Unspecified injury of plantar artery of unspecified foot, initial encounter
S9580	Unspecified injury of other blood vessels at ankle and foot level
S9590	Unspecified injury of unspecified blood vessel at ankle and foot level, left leg, initial encounter
S8590	Unspecified injury of unspecified blood vessel at hip and thigh level, unspecified leg, initial encounter
S7590	Unspecified injury of unspecified blood vessel at hip and thigh level, unspecified leg, initial encounter
T1490	Injury, unspecified
I7771	Dissection of carotid artery
I7772	Dissection of iliac artery
I7773	Dissection of renal artery
I7774	Dissection of vertebral artery
I7779	Dissection of other artery
I729	Aneurysm of unspecified site
S390X	Unspecified injury of unspecified intra-abdominal organ, initial encounter
M79A1	Nontraumatic compartment syndrome of unspecified upper extremity
D649	Anemia, unspecified
T7840	Allergy, unspecified, initial encounter
I739	Peripheral vascular disease, unspecified
S066X	Traumatic subarachnoid hemorrhage
S065X	Traumatic subdural hemorrhage
S064X	Epidural hemorrhage

T8239

Other mechanical complication of other vascular grafts

Anexo 4 – Estudos que avaliaram a relação entre o volume e os resultados em saúde

Referência bibliográfica	Procedimento(s)/ Diagnóstico(s)	Resultados
(Tsugawa et al., 2013)	AVCi e AVCh	- Mortalidade -Custo
(Pandey et al., 2016)	Trombectomia Mecânica	-Tempo de internamento -Tempo de internamento em Cuidados Intensivos -Mortalidade intra-hospitalar
(Ali et al., 2018)	AVCi e AVCh	-Transferências hospitalares
(Rai et al., 2018)	Trombectomia Mecânica	- Escala NIHSS -Volume de enfarte
(Kim et al., 2019)	Trombectomia Mecânica	-Hemorragia intracraniana -Mortalidade intra-hospitalar
(Davies, Ozpinar e Lawton, 2015)	Neurocirurgia	-Mortalidade -Complicações -Tempo de Internamento -Custos
(Kim et al., 2016)	Cirurgia Cerebrovascular	- Mortalidade até 30 dias.
(Liang et al., 2016)	Tiroidectomia	-Tempo de internamento -Custos -Mortalidade intra-hospitalar
(Kozower e Stukenborg, 2017)	Cirurgia Torácica	-Mortalidade
(Kaier et al., 2018)	Implante de válvula aórtica transcater	-Mortalidade intra-hospitalar -Complicações pós-cirúrgicas
(Leow et al., 2018)	Prostatectomia Radical	-Mortalidade intra-hospitalar -Morbilidade -Complicações pós cirúrgicas -Tempo de internamento -Reinternamento -Custos
(Barbas et al., 2018)	Transplante Renal	-Mortalidade
(Anwar, Shah e McLean, 2013)	Cirurgia Ortopedia	-Mortalidade até 30 dias -AVC nos primeiros 3 meses -Luxação até um ano -Reinternamento até 1 mês Mortalidade a 1 ano -Infeções graves até 1 ano.
(Clement, Strassle e Ostrum, 2019)	Cirurgia Ortopedia	-Mortalidade -Complicações

Anexo 5 - Análise bivariável da relação entre as variáveis de confundimento e a mortalidade intra-hospitalar na trombectomia

	Mortalidade n (%)	Valor-p
Sexo		
Masculino	52 (3,4%)	0,001
Feminino	70 (4,6%)	
Idade		
18 a 44 anos	2 (0,1%)	0,002
45 a 64 anos	23 (1,5%)	
65 a 74 anos	22 (1,4%)	
≥ 75 anos	75 (4,9%)	
Nível de Severidade		
Menor	5 (0,3%)	< 0,001
Moderado	29 (1,9%)	
Major	36 (2,3%)	
Extremo	52 (3,4%)	
Nível de Risco de Mortalidade		
Menor	3 (0,2%)	< 0,001
Moderado	16 (1,0%)	
Major	62 (4,0%)	
Extremo	41 (2,7%)	

Anexo 6 - Análise bivariável da relação entre as variáveis de confundimento e a presença de pelo menos uma complicação na trombectomia

	Sem complicações n (%)	Pelo menos uma complicação n (%)	Valor-p
Sexo			
Masculino	796 (51,9%)	69 (4,5%)	0,094
Feminino	600 (39,1%)	70 (4,6%)	
Idade			
18 a 44 anos	38 (2,5%)	11 (0,7%)	0,002
45 a 64 anos	311 (20,3%)	29 (1,9%)	
65 a 74 anos	423 (27,6%)	30 (2,0%)	
≥ 75 anos	624 (40,7%)	69 (4,5%)	
Nível de Severidade			
Menor	314 (20,5%)	11 (0,7%)	< 0,001
Moderado	790 (51,5%)	68 (4,4%)	
Major	205 (13,4%)	37 (2,4%)	
Extremo	87 (5,7%)	23 (1,5%)	
Nível de Risco de Mortalidade			
Menor	249 (16,2%)	6 (0,4%)	< 0,001
Moderado	303 (19,7%)	20 (1,3%)	
Major	768 (50,0%)	89 (5,8%)	
Extremo	76 (5,0%)	24 (1,6%)	

Anexo 7 - Análise bivariável da relação entre as variáveis de confundimento e a duração do internamento e na trombectomia

	0 a 7 dias n (%)	≥ 8 dias n (%)	Valor-p
Sexo			
Masculino	256 (16,7%)	609 (39,7%)	0,985
Feminino	198 (12,9%)	472 (30,7%)	
Idade			
18 a 44 anos	23 (1,5%)	26 (1,7%)	0,019
45 a 64 anos	94 (6,1%)	246 (16,0%)	
65 a 74 anos	122 (7,9%)	331 (21,6%)	
≥ 75 anos	215 (14,0%)	478 (31,1%)	
Nível de Severidade			
Menor	53 (3,5%)	272 (17,7%)	< 0,001
Moderado	228 (14,9%)	630 (41,0%)	
Major	109 (7,1%)	133 (8,7%)	
Extremo	64 (4,2%)	46 (3,0%)	
Nível de Risco de Mortalidade			
Menor	249 (16,2%)	6 (0,4%)	< 0,001
Moderado	303 (19,7%)	20 (1,3%)	
Major	768 (50,0%)	89 (5,8%)	
Extremo	76 (5,0%)	24 (1,6%)	