

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Faculdade de Medicina

Audrey Beatriz Santos Araujo

**AVALIAÇÃO RETROSPECTIVA DOS FATORES DE RISCO PARA  
INFECÇÃO E MORTALIDADE EM DERIVAÇÕES VENTRICULARES  
EXTERNAS**

Belo Horizonte  
Faculdade de Medicina - UFMG  
2011

Audrey Beatriz Santos Araujo

**AVALIAÇÃO RETROSPECTIVA DOS FATORES DE RISCO PARA  
INFECÇÃO E MORTALIDADE EM DERIVAÇÕES VENTRICULARES  
EXTERNAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Cirurgia da Faculdade de Medicina  
da Universidade Federal de Minas Gerais como  
requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em  
Medicina.

Área de concentração: Cirurgia  
Orientador: Sebastião Natanael Gusmão  
Co-orientador: Marcelo Magaldi

Belo Horizonte  
Faculdade de Medicina - UFMG  
2011

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca J. Baeta Vianna – Campus Saúde UFMG

Araújo, Audrey Beatriz Santos.

A663a Avaliação retrospectiva dos fatores de risco para infecção e mortalidade em derivações ventriculares externas [manuscrito]. / Audrey Beatriz Santos Araújo. - - Belo Horizonte: 2011.

52f.: il.

Orientador: Sebastião Nataniel Silva Gusmão.

Co-Orientador: Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira.

Área de concentração: Ciências Aplicadas à Cirurgia e Oftalmologia.

Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Derivações do Líquido Céfalorraquidiano. 2. Pressão Intracraniana. 3. Fatores de Risco. 4. Hidrocefalia. 5. Neurocirurgia. 6. Dissertações Acadêmicas. I. Gusmão, Sebastião Nataniel Silva. II. Oliveira, Marcelo Magaldi Ribeiro de. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WL 350

## **Universidade Federal de Minas Gerais**

Reitor: Prof. Clélio Campolina Diniz

Vice-Reitora: Profa. Dra. Rocksane de Carvalho Norton

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Ricardo Santiago Gomez

### **Faculdade de Medicina**

Diretor: Prof. Dr. Francisco José Penna

Vice-Diretor: Prof. Dr. Tarcizo Afonso Nunes

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Dr. Manoel Otávio da Costa Rocha

### **Departamento de Cirurgia**

Chefe: Prof. Dr. Marcelo Eller Miranda

### **Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia**

Coordenador: Prof. Dr. Marcelo Dias Sanches

Sub-Coordenador: Profa. Dra. Ivana Duval de Araujo

Membros: Prof. Dr. Alcino Lazaro da Silva

Prof. Dr. Edson Samesima Tatsuo

Profa. Dra. Ivana Duval de Araujo

Prof. Dr. Marcelo Dias Sanches

Prof.Dr. Marcio Bittar Nehemy

Prof. Dr. Marco Aurélio Lana Peixoto

Prof. Dr. Tarcizo Afonso Nunes

Eduardo Angelo Braga (Representante discente)

Nilce Maria de Carvalho Nogueira (Representante discente- Suplente)



FACULDADE DE MEDICINA  
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533  
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100  
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9640



## DECLARAÇÃO

A Comissão Examinadora abaixo assinada, composta pelos Professores Doutores: Sebastião Nataniel da Silva Gusmão, Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira, José Alberto Landeiro e Aluísio Augusto Arantes Júnior aprovou a defesa da dissertação intitulada: **“AVALIAÇÃO RETROSPECTIVA DOS FATORES DE RISCO PARA INFECÇÃO E MORTALIDADE EM DERIVAÇÕES VENTRICULARES EXTERNAS”**, apresentada pela mestranda **AUDREY BEATRIZ SANTOS ARAÚJO**, para obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, realizada em 12 de dezembro de 2011.

Prof. Sebastião Nataniel da Silva Gusmão

Orientador

Prof. Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira  
Co-orientador

Prof. José Alberto Landeiro

Prof. Aluísio Augusto Arantes Júnior

*À minha família, maior tesouro que possuo.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, pelo exemplo, amor e apoio incondicional a todas as minhas escolhas, desde os meus primeiros passos.

Às minhas irmãs, Cláudia e Gláucia, ponto de apoio constante em minha vida.

Obrigada aos meus tios e tias, em especial tias Célia, Neyde, Nilce e Tina, não só por me acompanharem desde minha alfabetização, mas por seu papel em minha formação como pessoa.

Minha gratidão à equipe de neurocirurgia do Hospital Odilon Behrens e a todos os meus residentes, em especial ao Alander Sobreira Vanderlei, pelas infindáveis horas que comigo passou, em meio à “calhamaços” de prontuários empoeirados, na coleta de dados.

A minha amiga Andréa Pinho, por despertar em mim a vontade de retorno ao meio acadêmico.

Aos funcionários do SAME do HOB; ao João Batista, funcionário do centro de estudos do Socor e ao estatístico Ricardo, que tanto me auxiliaram no resgate dos prontuários e na análise dos dados.

Agradeço aos pacientes, para os quais espero que os resultados deste trabalho se traduzam em benefício.

Agradecimento especial ao meu orientador, Dr. Sebastião Gusmão, pela confiança e auxílio fundamentais para a realização deste trabalho e ao amigo e co-orientador, Dr. Marcelo Magaldi, pelo empenho e apoio.

Minha gratidão aos meus filhos, Bernardo e Beatriz, que me fizeram perceber que o amor vai muito além dos limites do infinito e a meu esposo, que provou que ao lado de uma pequena mulher pode se esconder um grande homem. Sempre presente e preenchendo todas as lacunas para facilitar minha travessia nos caminhos mais árduos com os quais me deparei.

E enfim, a Deus, por colocar todas estas pessoas em minha vida.

*...Concedei-me, Senhor, a Serenidade para aceitar as coisas que eu não posso modificar, Coragem para modificar aquelas que posso e Sabedoria para distinguir entre uma coisa e outra...*  
*Autor desconhecido*

*...A alegria está na luta, na tentativa, no sofrimento envolvido. Não na vitória propriamente dita...*  
*Mahatma Gandhi.*



## RESUMO

As derivações ventriculares externas (DVEs) têm amplo uso em neurocirurgia, são de fácil instalação e baixo custo e representam um dos principais tratamentos para as hidrocefalias agudas. Sua principal complicação é infecção liquórica. O valor do uso profilático de antibióticos ainda não está bem definido pela literatura. Este estudo objetiva avaliar os fatores de risco para infecção e mortalidade em pacientes submetidos a derivações externas em um hospital público terciário de Belo Horizonte.

**Método:** Revisados retrospectivamente 137 prontuários e selecionados 107 pacientes, dos quais 25 foram submetidos a mais de uma DVE, totalizando 141 DVEs instaladas no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

**Resultados:** Dos 107 pacientes selecionados, 48 (45%) eram do gênero masculino e 59 (55%) do feminino. A idade variou de 6 a 86 anos (média de 52,12 e desvio padrão de 15,51 anos). Ocorreu infecção em 32,7% dos pacientes (24,8% das DVEs - 35 casos). O número total de dias de DVE variou de 2 a 54 (média de 10 dias) e demonstrou-se que o uso por período maior que 9,5 dias e a troca do sistema apresentaram significância estatística para o desenvolvimento de infecção ( $p < 0,001$ ). O uso de antibióticos não apresentou efeito protetor ( $p = 0,395$ ). A mortalidade foi alta, com 80 (74,7%) óbitos, sendo influenciada pela causa da hidrocefalia ( $p = 0,008$ ), presença de sangue intraventricular ( $p = 0,016$ ) e de doenças coexistentes ( $p = 0,016$ ).

**Conclusão:** A troca do sistema e o tempo de permanência da DVE determinaram a ocorrência de infecções, com aumento do risco após o décimo dia de uso e nos pacientes submetidos a duas ou mais DVEs. O uso de antibióticos profiláticos não foi significativo para redução de infecção. A mortalidade relacionou-se à causa da hidrocefalia, presença de comorbidades e de sangramento intraventricular.

**Palavras-chave:** Derivação ventricular externa. Infecção. Mortalidade. Ventriculite. Fatores de risco. Antibiótico. Profilaxia. Hidrocefalia.

## ABSTRACT

**Background:** External ventricular drain (EVD) is a very useful tool in neurosurgery. Installation technique is simple, it is affordable by most of health systems, being one of the main treatments for acute hydrocephalus. The main complication related to its use is cerebrospinal fluid (CSF) infection. The preventive value of antibiotic use is not well defined. This study aims to define the main risk factors for infection and mortality in EVD implanted in a public tertiary hospital in Belo Horizonte.

**Methods:** A retrospective review of 137 cases of EVD implants were done, from January 2006 to December 2008, 107 patients included. Twenty five patients were re-operated, with a total of 141 shunts implanted.

**Results:** Forty-eight (45%) patients were male and 59 (55%) female. The age ranged from 6 to 86 years old ( $52,12 \pm 15,51$  years). Incidence of EVD-related infection was 32,7%. Device permanence varied from 2 to 54 days (mean of 10 days). EVDs that have stayed more than 9,5 days, and device changes were statistically significant factors for CSF infection. Antibiotic prophylaxis did not change the infection rate ( $p = 0,395$ ). Eighty patients died (74,7 %), and the factors related to death were the hydrocephalus cause ( $p=0,008$ ), intraventricular bleeding ( $p=0,016$ ) and associated diseases ( $p=0,016$ ).

**Conclusions:** Risk factors for EVD infection were length of stay superior to 9,5 days and device changes. There is no advantage for antibiotic prophylaxis regarding CSF infection with EVD implants. The mortality was related to the hydrocephalus cause, intraventricular bleeding and associated diseases.

**Keywords:** External ventricular drain. Infection. Mortality. Ventriculitis. Risk factors. Antibiotics. Prophylaxis. Hydrocephalus.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Causas de hidrocefalia em pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	28
TABELA 2 – Comorbidades nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	29
TABELA 3 – Comparação das médias de idade entre os infectados e os não infectados, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	32
TABELA 4 – Comparação entre as faixas etárias nos infectados e não infectados, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	32
TABELA 5 – Comparação entre o gênero nos infectados e não infectados, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	33
TABELA 6 – Comparação entre a presença de sangue intraventricular nos infectados e não infectados, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	34
TABELA 7 – Associação entre troca de DVE e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	35
TABELA 8 – Associação entre número de trocas de DVE e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	35
TABELA 9 – Associação entre o uso de antibiótico e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	37

TABELA 10 – Associação entre a presença de comorbidades e a ocorrência de infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	38
TABELA 11 – Comparação entre os anos de estudo e a ocorrência de infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	40
TABELA 12 – Comparação entre as faixas etárias e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	41
TABELA 13 – Associação entre a presença de sangue intraventricular e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	42
TABELA 14 – Associação entre a presença de comorbidades e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	43
TABELA 15 – Associação entre o uso de antibiótico e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	43
TABELA 16 – Associação entre troca de DVE e mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	44
TABELA 17 – Comparação entre número de trocas de DVE e mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	44

TABELA 18 - Comparação entre a presença de infecção e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....45

TABELA 19 - Comparação entre os anos de estudo e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....47

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Distribuição das complicações associadas no pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008 .....	30
FIGURA 2 – Distribuição dos dias de internação nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	31
FIGURA 3 – Associação entre causa da hidrocefalia e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	33
FIGURA 4 – CART para duração do uso de DVE e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	36
FIGURA 5 – <i>Box plot</i> duração da DVE e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	37
FIGURA 6 – Comparação entre a ocorrência de complicações e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	38
FIGURA 7 – <i>Box plot</i> da duração da internação nos paciente com e sem infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008 .....	39
FIGURA 8 – Comparação entre o gênero e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	40
FIGURA 9 – Associação entre causa da hidrocefalia e mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....	42

FIGURA 10 - Comparação da duração da DVE com a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....45

FIGURA11: Associação entre presença de complicações e mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....46

FIGURA 12: *Box plot* da duração da internação entre os pacientes que faleceram e os que receberam alta hospitalar, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.....47

## LISTA DE ABREVIATURAS

- DVE - Derivação ventricular externa
- DVEs - Derivações ventriculares externas
- HIC - Hipertensão intracraniana
- HSAE - Hemorragia subaracnoidea espontânea
- PIC - Pressão intracraniana
- EVD - External ventricular drain



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
<b>4 CASUÍSTICA E MÉTODO .....</b>	<b>25</b>
4.1 Ética.....	25
4.2 Seleção dos pacientes .....	25
4.3 Análise estatística.. .....	27
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>48</b>
6.1 Causa da hidrocefalia e presença de sangue intraventricular.....	49
6.2 Troca da DVE.....	50
6.3 Duração da DVE.....	51
6.4 Uso profilático de antibióticos.....	52
6.5 Presença de comorbidades.....	54
6.6 Complicações associadas.....	55
6.7 Duração da internação após a DVE.....	55
6.8 Infecção e mortalidade.....	55
6.9 Protocolos.....	56
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>58</b>
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO A - Protocolo de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO B - Ata de aprovação.....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO C - Declaração de aprovação .....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE A - Formulário de coleta de dados.....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE B – Tabela com todos os dados dos pacientes.....</b>	<b>68</b>



## 1 INTRODUÇÃO

As derivações ventriculares externas (DVEs) são amplamente usadas no tratamento da hidrocefalia aguda, secundária a hemorragias intraventriculares, traumas, tumores ou de origem infecciosa (FRIEDMAN, VRIES, 1980; PARAMORE, TURNER, 1994; KAHNNA *et al.*, 1995; KIM *et al.*, 1995; LYKE *et al.*, 2001; SPAHO *et al.*, 2006; LO *et al.*, 2007). Por sua grande confiabilidade na medida da pressão intracraniana (PIC), baixo custo e baixo risco de instalação (HALL *et al.*, 2010), é o método de escolha para a monitorização da PIC nestes pacientes (SPAHO *et al.*, 2006). Permite a drenagem de líquido, reduzindo assim o volume intracraniano e sendo útil no tratamento da hipertensão intracraniana - HIC (KIM *et al.*, 1995; LYKE *et al.*, 2001; LO *et al.*, 2007).

A principal complicação da derivação ventricular externa (DVE) é infecção liquórica (KIM *et al.*, 1995; KAHNNA *et al.*, 1995; PRAHBU *et al.*, 1999; REBUCK *et al.*, 2000; LYKE *et al.*, 2001; SPAHO *et al.*, 2006; LO *et al.*, 2007; WONG, POON 2007), que prolonga o período de hospitalização e piora o prognóstico, aumentando a morbimortalidade da doença primária e os custos com a manutenção e reabilitação dos doentes (ALLEYENE, HASSAN, ZABRAMSKI, 2000). Ratial, Costa e Sampaio (2008) referem que a infecção do sistema de derivação está associada ao aumento do risco de morte e de distúrbios convulsivos e redução da capacidade intelectual. As taxas de infecção do sistema de DVE encontradas na literatura variam de 0 a 45%, com média de 10% a 17% (MAYHALL *et al.*, 1984; BOGDHORN *et al.*, 1992; KIM *et al.*, 1995; PRABHU *et al.*, 1999 ; REBUCK *et al.*, 2000; LYKE *et al.*, 2001; PFISTERER *et al.*, 2003; SPAHO *et al.*, 2006; RATIAL, COSTA, SAMPAIO 2008, SCHEITHAUER *et al.*, 2009; HALL *et al.*, 2010).

Vários fatores têm sido implicados na ocorrência das infecções nas DVEs, sendo o principal o tempo de permanência do sistema (MAYHALL *et al.*, 1984; REBUCK *et al.*, 2000; LO *et al.*, 2007). Outros, como o número de vezes em que este é trocado (HOLLOWAY *et al.*, 1996; LO *et al.*, 2007), o comprimento do túnel subcutâneo por onde o cateter passa (WONG, POON, 2007), presença de hemorragias, fraturas de crânio com fístula liquórica e infecções sistêmicas também são descritos (BOGDHORN *et al.*, 1992; PARAMORE, TURNER, 1994; KIM *et al.*, 1995; LYKE *et al.*, 2001; SPAHO *et al.*, 2006). A monitorização contínua da PIC e coleta regular de líquido para

exames de rotina também representam potencial foco de contaminação (BOGDAHN *et al.*, 1992; HOLLOWAY *et al.*, 1996).

Não há consenso no valor preventivo do uso de antibióticos e, se utilizados, do regime em que estes deveriam ser administrados (McCARTHY *et al.*, 2010). Há autores que defendem utilização por todo o período em que o paciente estiver com a DVE (WONG *et al.*, 2006 ; DASIC *et al.*, 2006; SONABEND *et al.*, 2011), outros indicam dose apenas pré-operatória, na indução anestésica (PFISTERER *et al.*, 2003; SPAHO *et al.*, 2006), ou doses por 24 a 72 horas (CAMACHO *et al.*, 2011; McCARTHY *et al.*, 2010). Alleyene, Hassan e Zabramski (2000), descrevem que a profilaxia não reduz significativamente a taxa de ventriculite, além de selecionar germes resistentes, e contra-indicaram seu uso.

Como não há consenso para o manuseio ideal das DVEs e poucos dados epidemiológicos são disponíveis em nosso meio, a definição de fatores que aumentem a ocorrência de infecção, de modo que estes possam ser controlados ou eliminados por medidas educativas, criação e divulgação de protocolos estritos poderá gerar mudanças no manuseio das derivações, trazendo grande impacto no tratamento, prognóstico e reabilitação destes graves doentes.

Com o objetivo de definir os fatores que aumentam infecção nas DVEs, incluindo o uso profilático de antibióticos, realizou-se estudo retrospectivo de todos os pacientes submetidos à instalação de DVE no Hospital Odilon Behrens no período de 2006 a 2008.

## 2 OBJETIVOS

- 1- Verificar a incidência de infecção e a taxa de mortalidade nos pacientes submetidos à implantação de DVE.
- 2- Avaliar os fatores de risco envolvidos na ocorrência de infecção e na mortalidade nos pacientes submetidos à implantação de DVE.
- 3- Avaliar o impacto do uso profilático de antibióticos na taxa de infecção e na mortalidade nos pacientes submetidos à implantação de DVE.

## 3 REVISÃO DA LITERATURA

Introduzida inicialmente em 1875, a técnica para a implantação das DVEs foi aprimorada e difundida por Lundberg apenas na década de 1960, sendo então demonstrada sua utilidade para tratamento da HIC e medida da PIC, assim como para a coleta de líquido para análises, à beira do leito. Seus relatos abriram caminho para o uso das DVEs no acompanhamento de pacientes neurocirúrgicos críticos (LYKE *et al.*, 2001). Atualmente, a inserção de DVE é uma das medidas terapêuticas mais comuns na prática neurocirúrgica de emergência e os pacientes que dela necessitam geralmente são graves e demandam cuidados intensivos no pós-operatório (TOMA *et al.*, 2009).

A ventriculostomia externa é usada em casos de hidrocefalia, termo derivado do grego, que descreve o acúmulo de líquido intraventricular que ocorre quando há desequilíbrio entre produção e absorção líquóricas. A incidência de hidrocefalia aguda (0 a 3 dias do início dos sintomas) após hemorragia subaracnoide, por exemplo, varia de 6 a 30% na literatura (KANG *et al.*, 2010) e em pacientes com traumatismo craniano grave, de 0,7 a 45% (BAUER *et al.*, 2011).

As derivações podem ser usadas para drenagem líquórica e medida da PIC em diversas condições, incluindo traumatismos graves, hemorragias intracranianas, lesões tumorais e infecciosas, ou qualquer processo que resulte em obstrução do sistema ventricular e hidrocefalia (BOGDAHNS *et al.*, 1992; PARAMORE, TURNER, 1994; KIM *et al.*, 1995; LYKE *et al.*, 2001; SPAHO *et al.*, 2006; LOZIER *et al.*, 2008). Permite medidas terapêuticas como retirada de líquido para auxiliar o controle e redução da PIC,

drenagem de sangue intraventricular e infusão de medicamentos antibióticos ou anticoagulantes, quando necessário (LYKE *et al.*, 2001; PFISTERER *et al.*, 2003).

Embora de grande utilidade terapêutica, a instalação de DVE não é isenta de riscos. Hemorragias no seu trajeto ou deslocamento do cateter de dentro do ventrículo para o interior do parênquima cerebral, com conseqüente disfunção do sistema e necessidade de troca ou reposicionamento, podem responder por até 5,6% das complicações (PARAMORE, TURNER, 1994). Entretanto, as infecções (ventriculite ou meningite) são a causa mais comum de maus resultados cirúrgicos, podendo ocorrer em 0 a 45% dos procedimentos, dependendo da técnica operatória utilizada (MAYHALL *et al.*, 1984; BOGDACHN *et al.*, 1992; KIM *et al.*, 1995; PRABHU *et al.*, 1999 ; REBUCK *et al.*, 2000; LYKE *et al.*, 2001; LOZIER *et al.*, 2002; PFISTERER *et al.*, 2003; SPAHO *et al.*, 2006; RATIAL, COSTA, SAMPAIO 2008; SCHEITHAUER *et al.*, 2009; HALL *et al.*, 2010; KANG *et al.*, 2010).

As hipóteses mais freqüentemente relacionadas na etiologia das infecções dos cateteres ventriculares são contaminação no momento de sua inserção, com colonização do cateter por agentes infecciosos da própria pele (FRIEDMAN, VRIES, 1980; PARAMORE, TURNER, 1994; LO *et al.*, 2007); ou contaminação posterior, com a migração retrógrada de agentes infecciosos pelo cateter, sugerindo que a duração do uso do sistema de drenagem ventricular afetaria significativamente o risco de infecção (PARAMORE, TURNER, 1994; KIM *et al.*, 1995; LYKE *et al.*, 2001; LOZIER, *et al.*, 2008).

A literatura apresenta grande variabilidade na definição de infecção e na metodologia dos estudos: alguns consideram infectados todos os pacientes com culturas de líquido positivas (ALLEYENE, HASSAN, ZABRAMSKI, 2000 ; LUCEY, MYBURGH, 2003; RIVERO-GARCIA *et al.*, 2011), enquanto outros exigem alterações bioquímicas no líquido e/ou alterações clínicas que sugiram infecção para diagnosticar ventriculite (MAYHALL *et al.*, 1984 ; REBUCK *et al.*, 2000; LYKE *et al.*, 2001; WONG *et al.*, 2002; PFISTERER *et al.*, 2003; KORINECK *et al.*, 2005; WONG *et al.*, 2006; LO *et al.*, 2007; HALL *et al.*, 2010; CAMACHO *et al.*, 2011; SONABEND *et al.*, 2011). Por isso a comparação entre as diversas publicações pode ser difícil.

Lozier *et al.*, em 2002; assim como Beer, Pfausler e Schmutzhard, em 2010, propõem as seguintes definições:

**Contaminação:** uma cultura de líquido positiva, na ausência de alterações líquóricas no exame de rotina, que inclui citologia, citometria e bioquímica do líquido.

**Colonização do cateter:** pelo menos duas culturas positivas do líquido com perfil líquórico normal, na ausência de sinais clínicos.

**Suspeita de ventriculite (infecção):** achados positivos no exame de rotina do líquido (queda da glicose ou aumento de proteína), mas culturas negativas.

**Inflamação asséptica:** alterações inflamatórias em resposta à lesão tecidual ou estimulação por agentes não infecciosos (sangue ou agentes químicos).

**Infecção relacionada à ventriculostomia:** pleocitose, associada a queda da glicose e aumento da proteína no líquido, com uma ou mais culturas positivas, mas poucos sinais clínicos de infecção, exceto febre.

**Ventriculite ou meningite nosocomial:** cultura de líquido positiva, acompanhada de alteração no exame de rotina do líquido e com sinais e sintomas clínicos de infecção meníngea.

Em 1984, Mayhall *et al.* publicaram estudo prospectivo de 172 pacientes consecutivos, submetidos a 213 ventriculostomias e encontraram 11% de infecções. Relacionaram a cateterização ventricular por mais de 5 dias como fator de risco para infecções. Sugeriram a remoção do sistema e inserção de outro num sítio diferente após este período, caso se mantenha a necessidade de monitorização. Paramore e Turner (1994) analisaram retrospectivamente 161 pacientes submetidos a 253 DVEs e encontraram taxa de infecção de 4%. Após o 6º dia de instalação do cateter, esta taxa se elevou para 10,3%. Em 2000, Alleyene, Hassan e Zabramski revisaram os dados de 308 pacientes que permaneceram três dias ou mais com um sistema de DVE e reportaram taxa de ventriculite de 3,9%, não encontrando diferença significativa na idade, indicação ou duração do uso da DVE para determinar infecção. Concluíram que o uso de antibióticos não reduziu significativamente a taxa de ventriculite, além de potencialmente promover seleção de microrganismos resistentes.

Lyke *et al.*, (2001) realizaram estudo prospectivo entre 157 pacientes neurocirúrgicos adultos, detectando 11 infecções (5,6%) e como fatores de risco foram relacionados a duração da DVE (8,5 dias para infectados versus 5,1 dias para não infectados ( $p= 0,007$ ) e a saída de LCR por fora do cateter ventricular ( $p= 0,003$ ).

Em fevereiro de 2008, foi publicada revisão crítica da literatura por Lozier *et al.*, revelando que em estudos retrospectivos a troca preventiva do cateter de DVE não modifica o risco de desenvolvimento de infecções tardias. Destacaram haver necessidade de realizar estudo prospectivo, randomizado, para posterior avaliação da eficácia da troca do cateter na prevenção de infecções, durante monitorizações prolongadas.

Há descrições da troca preventiva da parte externa do sistema de DVE, por técnica asséptica, a cada 48 horas (PFISTERER *et al.*, 2003) ou de todo o mecanismo de drenagem, a cada cinco ou seis dias (MAYHALL *et al.*, 1984; KIM *et al.*, 1995). Entretanto, não existe consenso e diversos autores contra-indicam a substituição preventiva das derivações (SCHULTZ, MOORE, FOOTE, 1993; HOLLOWAY *et al.*, 1996; SPAHO, *et al.*, 2006; WONG, POON, 2007; LO *et al.*, 2007; LOZIER *et al.*, 2008).

Do mesmo modo, não há evidências que suportem o uso de antibióticos profiláticos para redução do número de infecções na realização de ventriculostomias, podendo haver seleção de agentes mais resistentes nas ventriculites (ALLEYENE *et al.*, 2000; POON *et al.*, 1998; LYKE *et al.*, 2001). Em 2008, Ratial, Costa e Sampaio realizaram metanálise, que incluiu 17 estudos randomizados ou quase randomizados, abrangendo 2.134 pacientes. Comparando o uso de antibióticos preventivos em procedimentos de derivação ventricular, com placebo ou não uso de antibióticos, não houve diferença estatisticamente significativa pela impregnação do cateter com antibióticos. Já o uso sistêmico de profilaxia por 24 horas demonstrou benefício contra complicações infecciosas, independente da idade e do tipo de desvio utilizado. A duração da profilaxia com antibióticos também é discutível. Alguns autores indicam seu uso apenas transoperatório (SPAHO *et al.*, 2006), outros preconizam utilização por 24 horas (RATIAL, COSTA, SAMPAIO, 2008), ou manutenção do antibiótico durante todo o período de utilização da DVE (POON *et al.*, 1998; WONG e POON, 2007), além de



autores que discutem a utilidade do uso preventivo de medicações (REBUCK, *et al.*, 2000).

Outros fatores de risco incluídos como possíveis favorecedores à ocorrência de complicações infecciosas neste procedimento cirúrgico são idade, presença de sangue intraventricular, feridas traumáticas abertas, fístula liquórica e abordagem neurocirúrgica prévia ou concomitante (LYKE *et al.*, 2001; WONG, POON, 2007; SPAHO *et al.*, 2006; LOZIER *et al.*, 2008; MAYHALL *et al.*, 1984, REBUCK *et al.*, 2000).

Friedman e Vries descreveram, em 1980, a técnica de tunelização do cateter ventricular no couro cabeludo, conseguindo baixar a taxa de infecção para zero em 100 procedimentos consecutivos. Posteriormente, o comprimento do túnel subcutâneo foi citado por outros autores como fator predisponente, sugerindo-se que tunelização por menos de 5 a 6 cm aumentaria o risco de infecção (LO *et al.*, 2007; WONG, POON, 2007; RIVERO-GARCIA *et al.*, 2010). KHANNA *et al.* (1995) descreveram nova técnica de ventriculostomia, em que o cateter ventricular era tunelizado pelo subcutâneo até um ponto de saída no tórax inferior ou abdome superior. Utilizaram tal técnica em 100 casos consecutivos, com o uso preventivo de antibióticos apenas transoperatório. Encontraram taxa de infecção de 4%, mas ausência de infecção nos primeiros 16 dias de drenagem (média de 18,3 dias - 5 a 40 dias) e incidência de ventriculite de 2,37/1000 dias de drenagem ventricular.

Outra estratégia terapêutica para redução de infecção nas DVEs é o uso de cateteres impregnados por antibióticos. Há descrição de cateteres impregnados por rifampicina e clindamicina (MUTTAIYAH *et al.*, 2010), minociclina e rifampicina (ZABRAMSKI *et al.*, 2003) ou vancomicina (DASIC *et al.*, 2006). Estudos iniciais descreveram utilização *in vitro* para análise das culturas, evidenciando redução da aderência e da proliferação bacteriana nestes cateteres. Zabramski *et al.* (2003) demonstraram, em estudo clínico multicêntrico, redução de 50% nas taxas de colonização dos cateteres impregnados por minociclina-rifampicina e redução de sete vezes nas culturas positivas. Não houve aumento da virulência dos agentes infecciosos no grupo das DVEs impregnadas por antibiótico. De modo semelhante, o estudo de Muttaiyah *et al.* (2010) encontrou redução estatisticamente significativa nas culturas positivas nos cateteres impregnados por

antibiótico, com redução de 10% no risco absoluto de desenvolvimento de infecção clinicamente relevante (15% para 5%). Além disto, não detectaram nenhuma infecção nos 10 primeiros dias de DVE no grupo com cateteres impregnados por antibiótico, enquanto no grupo com cateteres usuais, detectaram nove infecções, oito delas dentro de 10 dias da instalação. Tentaram ainda avaliar o custo-benefício do uso de DVEs impregnadas por antibióticos, mas não evidenciaram redução dos custos com a hospitalização (MUTTAIYAH *et al.*, 2010). Um problema a ser considerado no uso das DVEs impregnadas é o risco de culturas de líquido falso negativas, que poderia ocasionar tratamento inadequado de quadros de ventriculite, com a retirada precoce do sistema e aumento da recorrência de infecções. Por este motivo, alguns autores recomendam evitar DVE impregnada no tratamento das infecções (STEVENS *et al.*, 2010; KESTLE, 2010).

## **4 CASUÍSTICA E MÉTODO**

### **4.1 Ética**

O estudo foi avaliado e autorizado pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital Municipal Odilon Behrens, com a FR 253014-2009, protocolo aprovado e documentado (ANEXO A).

### **4.2 Seleção dos pacientes**

Foram selecionados para estudo todos os pacientes submetidos à instalação de DVE no Hospital Municipal Odilon Behrens, no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008, de modo eletivo ou em caráter de urgência.

#### **4.2.1 Critérios de inclusão**

Foram selecionados para o trabalho todos os pacientes admitidos com hidrocefalia aguda, com indicação de DVE, seja para drenagem contínua de líquido, ou para monitorização da PIC.

#### **4.2.2 Critérios de exclusão**

Foram excluídos os pacientes com idade menor que dois anos, os infectados no momento do procedimento operatório (ventriculite ou infecção sistêmica em tratamento), em uso de antibióticos, ou por óbito ou transferência em menos de 24 horas após o procedimento.

#### **4.2.3 Coleta de dados**

O estudo foi conduzido de forma retrospectiva, sendo os dados coletados dos prontuários e anotados em protocolos próprios (APÊNDICE A).

Foram selecionados todos os pacientes submetidos à instalação de DVE no serviço de neurocirurgia do Hospital Odilon Behrens, Belo Horizonte, Minas Gerais, no período de

janeiro de 2006 a dezembro de 2008. A população de estudo pode ser considerada homogênea (em termos sócio-econômicos e de linhas de cuidado), por pertencer a uma única instituição, referência no tratamento de urgência e emergência neurológica e neurocirúrgica não traumática. O hospital recebe exclusivamente pacientes do sistema único de saúde.

Revisamos retrospectivamente 184 prontuários. Em 137 conseguimos todos os dados necessários para análise. Destes, trinta pacientes foram excluídos (47 derivações): dois por transferência em menos de 24 horas de pós-operatório, quatro por utilizarem a DVE por menos de 24 horas, 16 por já estarem infectados no momento da instalação da DVE e oito por idade menor que dois anos.

Selecionamos 107 pacientes, dos quais 25 foram submetidos a mais de uma derivação, totalizando 141 DVEs instaladas. Quarente e oito pacientes eram do sexo masculino (45%) e 59 do sexo feminino (55%). A idade variou de 6 a 86 anos, com média de 52,12 (desvio padrão de 15,51 anos).

Todas as DVEs foram inseridas sob condições estéreis, em ambiente de bloco cirúrgico. O sistema utilizado neste período era da marca Codman. Não utilizamos cateteres impregnados por antibiótico ou prata. A técnica de implantação da DVE foi padrão: trepanação frontal (três centímetros lateral ao bregma) ou parieto-occipital (três centímetros lateral ao lambda), seguida de abertura dural puntiforme e cateterização ventricular. O cateter era exteriorizado por contra-abertura na pele, tunelizado entre 5 a 6 cm da incisão e fixado por sutura no couro cabeludo ou no conector próprio, com fio de Nylon. A pele era suturada e o sistema conectado à bolsa coletora.

Nos pacientes que receberam antibiótico, o esquema de profilaxia utilizado foi definido pela Comissão de Infecção Hospitalar, com dose única de cefalotina à indução anestésica.

Consideramos como infectados os pacientes que apresentavam quadro clínico e/ou laboratorial de infecção, com bioquímica e/ou cultura de líquido positivos. As alterações clínicas incluíram febre (sem outro foco sistêmico definido), associada ou não a rigidez de nuca e rebaixamento do nível de consciência. Alterações laboratoriais no líquido,

como citometria acima de 15 células/mm<sup>3</sup>, associada a hiperproteínoorraquia e redução da glicose líquórica abaixo de 2/3 da glicemia, associado ou não a cultura positiva, ou clínica sugestiva com cultura positiva, foram tratados como ventriculite.

A coleta dos dados seguiu protocolo específico, que contemplava nome, registro, gênero, idade, data de nascimento, causa da hidrocefalia, data da DVE, uso de antibiótico profilático, número de DVEs a que o paciente fora submetido, data da retirada, total de dias com DVE, doenças pré-existentes, complicações sistêmicas, resultados de líquido, se o sistema infectou ou não, evolução (alta ou óbito) e data da alta (APÊNDICE A).

Declaramos não haver nenhum conflito de interesses nesta pesquisa.

#### **4.3 Análise estatística**

Os dados foram comparados quanto à ocorrência de infecção e mortalidade em relação ao uso ou não de antibiótico profilático, tempo de uso da DVE, número de DVE a que cada paciente fora submetido, sexo, idade, faixa etária, presença de doenças ou complicações associadas. Para análise estatística foi utilizado o programa SPSS 17.0<sup>®</sup> (Chicago, EUA), considerando-se significativo  $p < 0,05$ , IC95%. Selecionados testes de qui-quadrado (e para associação linear) e teste exato de Fisher, para as variáveis qualitativas e teste t de Student para comparação das médias entre grupos (AGRESTI, 2002).

## 5 RESULTADOS

Identificamos infecção em 35 casos, o que representa taxa de 32,7% dos pacientes ou 24,8% das DVEs. A taxa de mortalidade foi elevada, com 80 (74,7%) óbitos. Vinte e sete (25,3%) pacientes receberam alta hospitalar.

As principais causas da hidrocefalia foram hemorragia subaracnoidea espontânea (HSAE) e acidente vascular cerebral hemorrágico supratentorial, seguido dos acidentes vasculares cerebrais infratentoriais. Outros, como traumatismos e hidrocefalia idiopática, foram menos frequentes (TAB. 1).

TABELA 1 - Causas de hidrocefalia em pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Etiologia</b>	<b>Número de pacientes</b>	<b>%</b>
Hemorragia subaracnóidea espontânea	47	43,9
Acidente vascular cerebral hemorrágico supratentorial	36	33,6
Acidente vascular cerebral infratentorial	10	9,3
Tumor	9	8,4
Neurocisticercose	2	2,0
Outros	3	2,8
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados do autor (2011)

A comorbidade mais frequente foi hipertensão arterial sistêmica, em 58 casos, isolada ou associada a outras doenças. Em 39 pacientes (36,4%) não houve descrição de doenças prévias (TAB. 2). Outras doenças encontradas, em geral associadas a hipertensão e/ou ao diabetes, tabagismo e etilismo foram fibrilação atrial, cardiopatias, insuficiência renal, lúpus eritematoso sistêmico, acidente vascular cerebral prévio, drogadição, câncer e portadores do vírus da imunodeficiência humana.

TABELA 2 - Comorbidades nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Doenças</b>	<b>Número de pacientes</b>	<b>%</b>
<b>Associadas</b>		
HAS	30	28
HAS + DM	14	13,1
HAS + tabagismo ou etilismo	14	13,1
Outras	10	9,3
Não há	39	36,4
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100</b>

Legenda: HAS- hipertensão arterial sistêmica. DM- diabetes mellitus

Fonte: Dados do autor (2011)

A complicação clínica associada mais frequente foi pneumonia, que ocorreu em 37 casos (FIG. 1). Outras complicações infecciosas, como infecção do trato urinário e sepse foram encontradas, isoladas ou associadas à pneumonia. Complicações não infecciosas foram raras, como edema agudo de pulmão, falência de múltiplos órgãos e pneumotórax, com um caso cada.

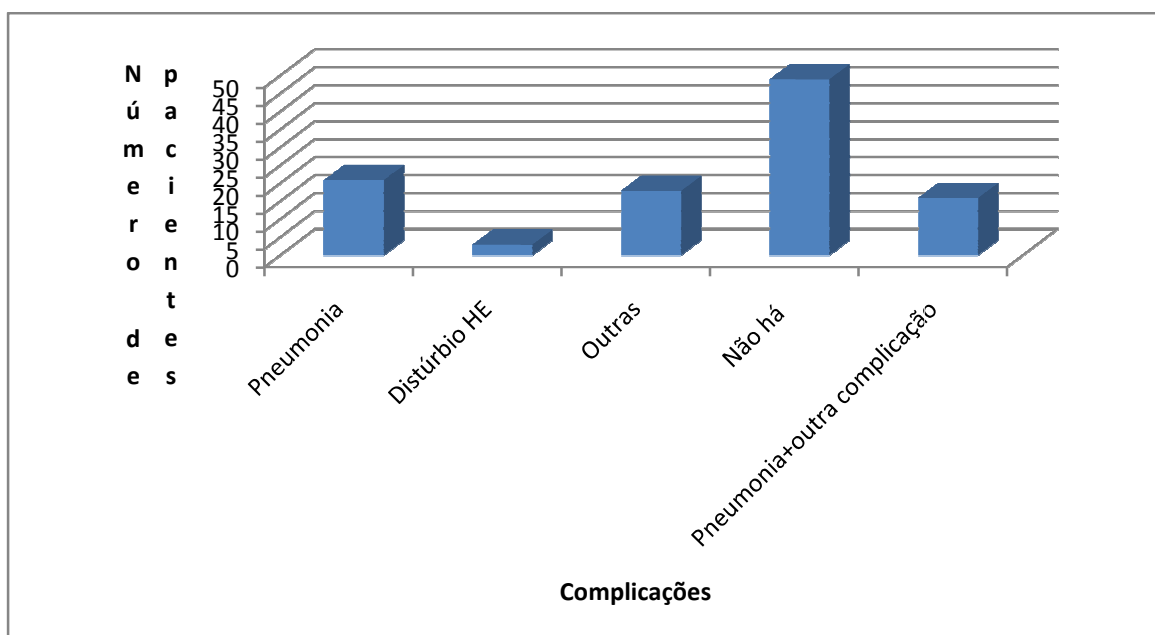


FIGURA 1- Distribuição das complicações associadas no pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008. Legenda: Distúrbio HE- distúrbio hidro-eletrolítico. Fonte: Dados do autor (2011)

O período médio de internação após a DVE foi de  $19 \pm 20$  dias, variando de 1 a 104 dias (FIG. 2).



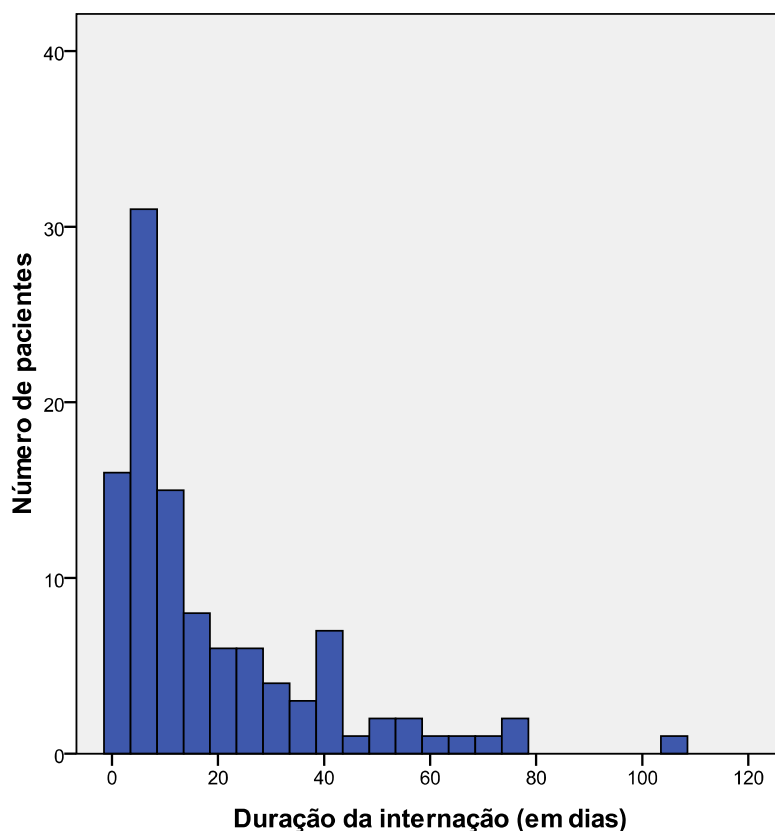


FIGURA 2- Distribuição dos dias de internação nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Fonte: Dados do autor (2011)

Analisamos de forma independente os diversos fatores que poderiam se relacionar a infecção e à mortalidade, separadamente.

### 5.1 Infecção

Tanto o gênero, quanto a idade ou faixa etária não foram significativos para infecção (TAB. 3 a 5).

TABELA 3 - Comparação das médias de idade entre os infectados e os não infectados, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Infeção</b>	<b>Idade média</b>	<b>Número</b>	<b>Desvio padrão</b>
<b>DVE</b>			
Sim	50,63	35	14,83
Não	52,85	72	15,88
<b>Total</b>	<b>52,12</b>	<b>107</b>	<b>15,51</b>

$p=0,490$

Fonte: Dados do autor (2011)

TABELA 4 - Comparação entre as faixas etárias nos infectados e não infectados, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Faixa Etária</b>	<b>Infectou</b>	<b>Não Infectou</b>	<b>Total</b>
6 a 16 anos	2	2	4
17 a 40 anos	3	13	16
41 a 60 anos	24	33	57
61 a 86 anos	6	24	30
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>72</b>	<b>107</b>

$p=0,423$  (associação linear)

Fonte: Dados do autor (2011)

TABELA 5 - Comparação entre o gênero nos infectados e não infectados, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Infecção DVE</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>
Sim	16	19	35
Não	32	40	72
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>59</b>	<b>107</b>

$p=0,532$

Fonte: Dados do autor (2011)

A causa da hidrocefalia não foi estatisticamente significativa para infecção, com  $p=0,095$  (FIG. 3), assim como a presença de sangue intraventricular, com  $p=0,257$ , pelo teste de Fisher (TAB. 6).

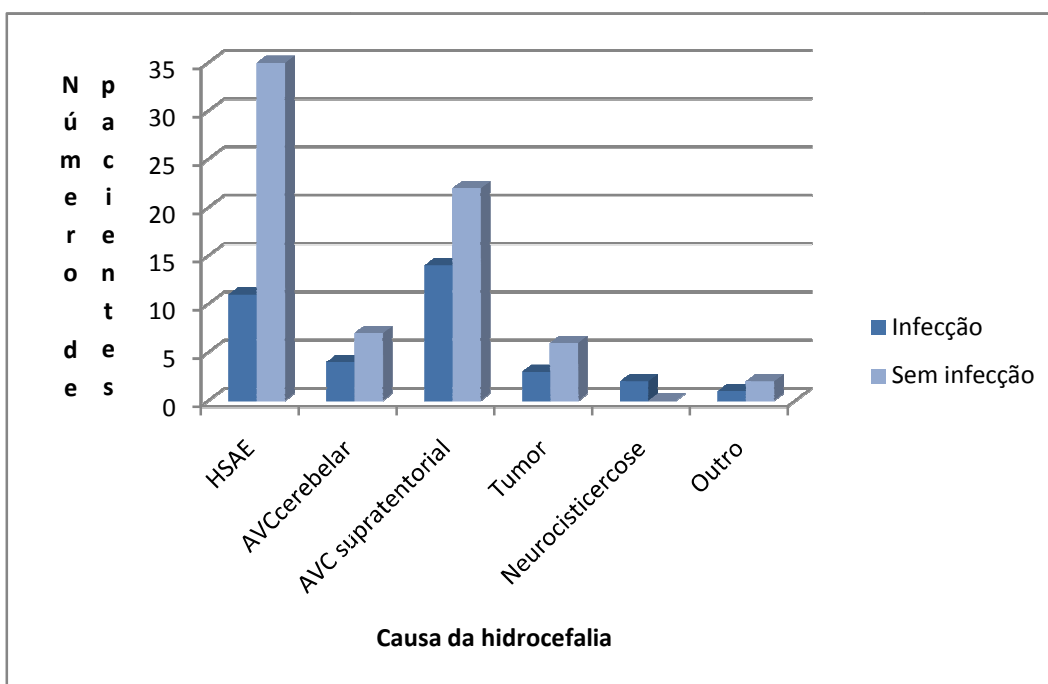


FIGURA 3 – Associação entre causa da hidrocefalia e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008:  $p=0,095$ . Legenda: HSAE – hemorragia subaracnóide espontânea. AVC – acidente vascular cerebral.

Fonte: Dados do autor (2011)

TABELA 6 - Comparação entre a presença de sangue intraventricular nos infectados e não infectados, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Infecção</b>	<b>Sangue Intraventricular</b>	<b>Sem intraventricular</b>	<b>sangue</b>	<b>Total</b>
<b>DVE</b>				
Sim	25	10		35
Não	57	15		72
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>25</b>		<b>107</b>

$p= 0,257$

Fonte: Dados do autor (2011)

Vinte e cinco pacientes (23,4%) necessitaram de mais de uma DVE, sendo a troca realizada preventivamente pelo tempo prolongado de uso, disfunção do sistema ou perda involuntária durante a manipulação do paciente. O número de trocas variou de uma a três, com predomínio de uma única troca (17 dos 25 casos), totalizando-se 141 derivações.

À época, não havia padronização para troca regular preventiva das derivações. Porém havia tendência a mantê-las por um período máximo de 15 dias, com troca de todo o sistema após o 16º dia. Outras causas de troca foram perda involuntária da DVE à manipulação do paciente e obstrução do cateter por coágulos.

Analisados como fatores independentes, tanto a troca do sistema, quanto o número de trocas realizadas, foram estatisticamente significativas para o desenvolvimento de ventriculite, com  $p < 0,0001$  aos testes do qui-quadrado e de associação linear (TAB. 7 e 8), com maior proporção de infecção entre os doentes que foram submetidos a um novo procedimento e infecção demonstrada em todos os pacientes submetidos a duas ou mais trocas de DVE.

TABELA 7 - Associação entre troca de DVE e infecção, nos pacientes submetidos a DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Troca DVE</b>	<b>Infecção</b>	<b>Sem Infecção</b>	<b>Total</b>
SIM	18	7	25
NÃO	17	65	82
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>72</b>	<b>107</b>

$p < 0,0001$

TABELA 8 - Associação entre número de trocas de DVE e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Número de trocas</b>	<b>Infecção</b>	<b>Sem infecção</b>	<b>Total</b>
0	17	65	82
1	10	7	17
2	7	0	7
3	1	0	1
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>72</b>	<b>107</b>

$p < 0,0001$

Fonte: Dados do autor (2011)

O número total de dias de DVE variou de 1 a 54 (média de 10,6 +- 8,8 dias) e demonstrou ser fator de risco estatisticamente significativo para o desenvolvimento de infecção do sistema, com elevação do risco após 9,5 dias de instalação ( $p < 0,0001$ ), conforme demonstrado na árvore *CART* (FIG. 4) e no *Box plot* (FIG. 5). A média de dias de cateterização ventricular foi de  $17,6 \pm 9,8$  dias nos pacientes com infecção e de  $7,2 \pm 5,7$  dias nos pacientes sem infecção.

O uso de antibióticos não apresentou efeito protetor: de 68 (63,6%) pacientes que receberam profilaxia, 20 (29,4%) infectaram, e de 39 (36,4%) que não receberam, 15 (38,4%) infectaram, com  $p = 0,394$  (TAB. 9).

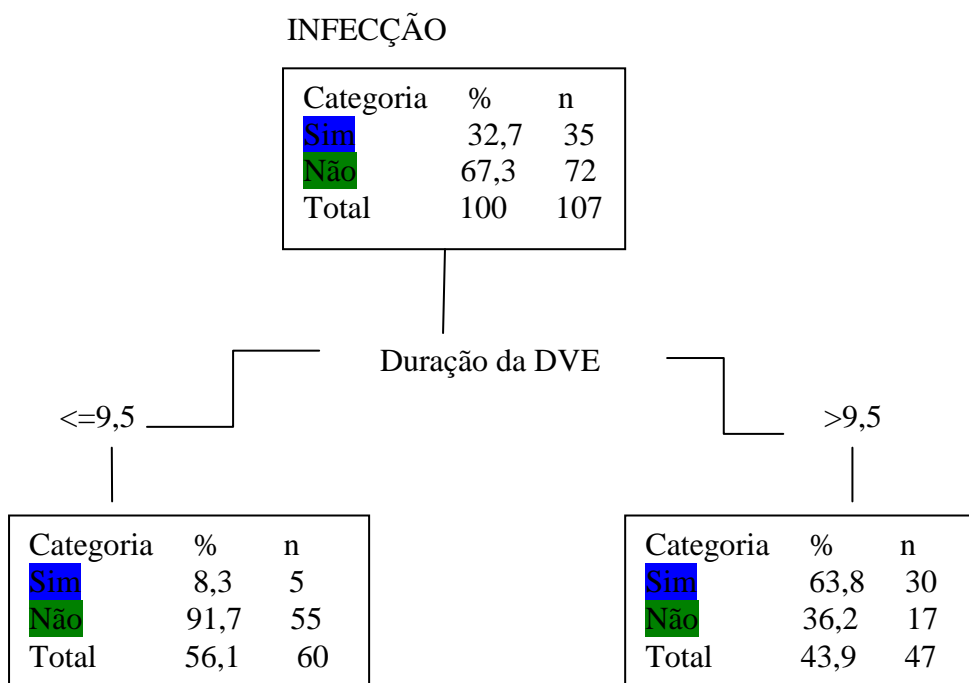


FIGURA 4 – CART para duração do uso de DVE e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Fonte: dados do autor (2011).

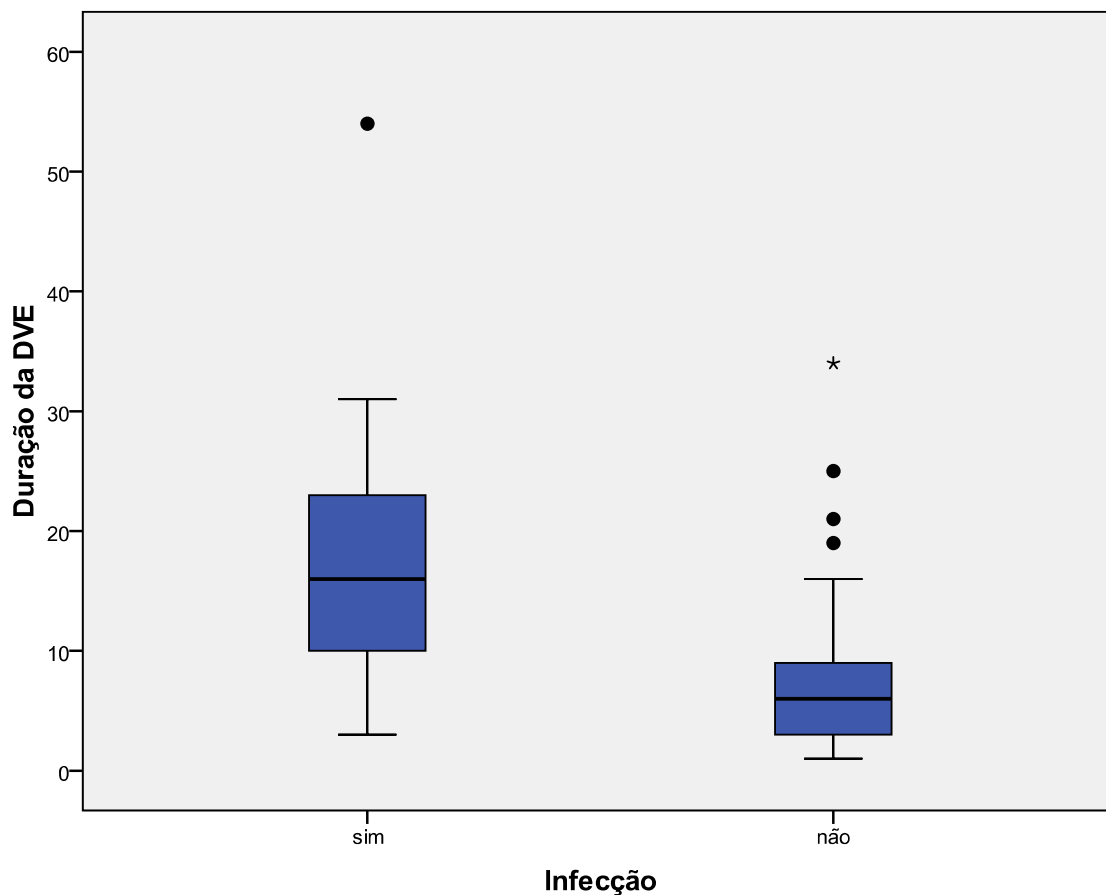


FIGURA 5 – *Box plot* duração da DVE e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Fonte: Dados do autor (2011)

TABELA 9 - Associação entre o uso de antibiótico e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Antibioticoprofilaxia</b>	<b>Infecção</b>	<b>Sem infecção</b>	<b>Total</b>
Sim	15	24	39
Não	20	48	68
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>72</b>	<b>107</b>

$p=0,394$

Fonte: Dados do autor (2011)

Como fator independente, presença de doenças associadas não foi estatisticamente significativa para o surgimento de infecção, com  $p=0,459$  (TAB. 10).

TABELA 10 - Associação entre a presença de comorbidades e a ocorrência de infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Comorbidade	Infectados	Não infectados	Total
Sim	23	45	68
Não	12	27	39
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>72</b>	<b>107</b>

$p=0,459$

Fonte: Dados do autor (2011)

A ocorrência de complicações não foi estatisticamente significativa para infecção, com  $p=0,196$  (FIG. 6).

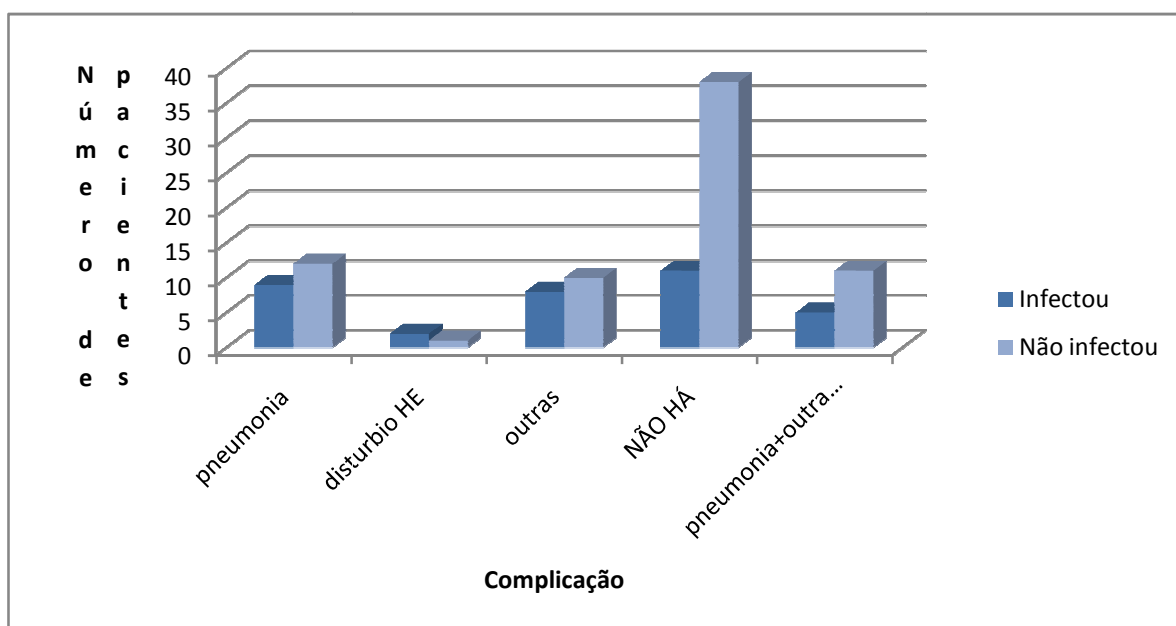


FIGURA 6: Comparação entre a ocorrência de complicações e infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008. Legenda: Distúrbio HE – distúrbio hidroeletrolítico.

Fonte: dados do autor (2011).



A hospitalização após a instalação da DVE foi mais curta nos pacientes não infectados, com média de  $31,1 \pm 19,8$  dias após a derivação nos casos com infecção da DVE e  $12,9 \pm 17,3$  nos sem infecção (FIG. 7).

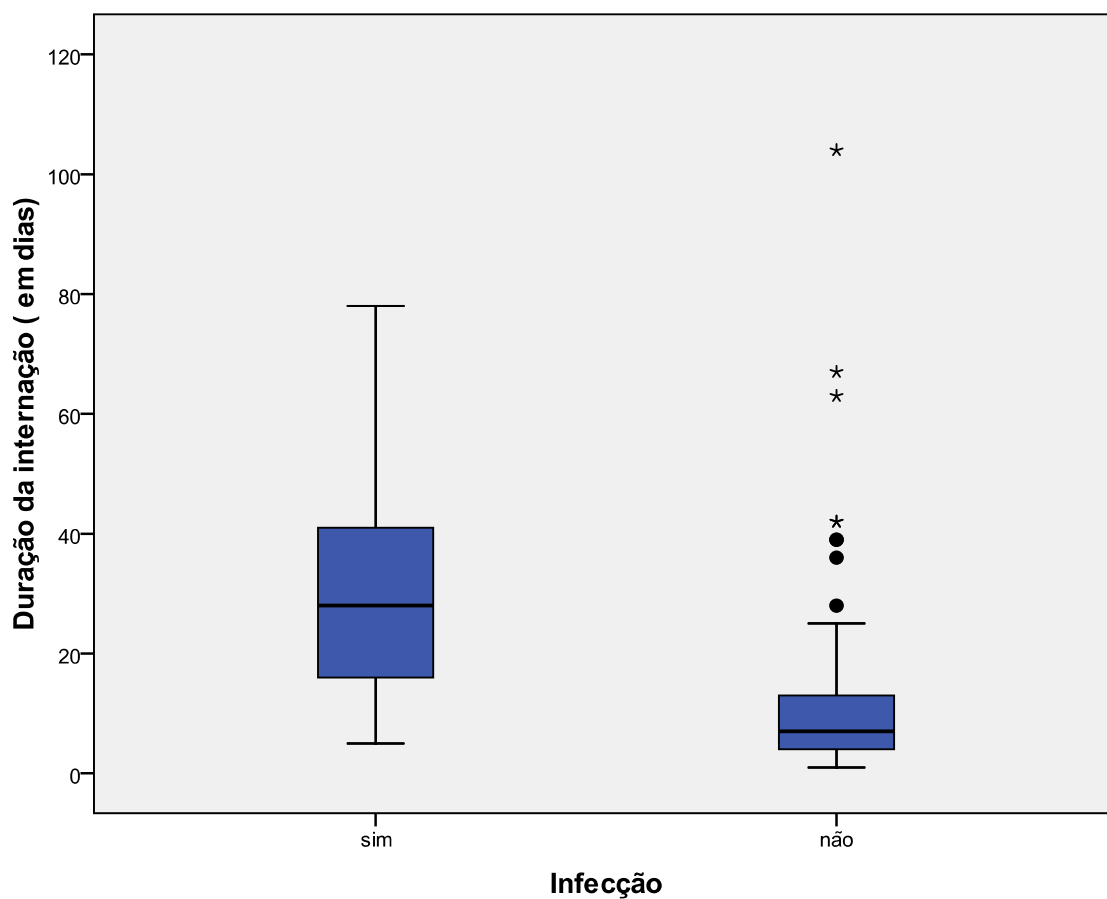


FIGURA 7: *Box plot* da duração da internação após a instalação da DVE nos paciente com e sem infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Não houve diferença nas taxas de infecção entre os três anos estudados (TAB. 11).

TABELA 11 – Comparação entre os anos de estudo e a ocorrência de infecção, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Ano de Instalação</b>	<b>Infecção</b>	<b>Sem Infecção</b>	<b>Total</b>
2006	10	18	28
2007	11	30	41
2008	14	24	38
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>72</b>	<b>107</b>

$p=0,590$

Fonte: Dados do autor (2011)

## 5.2 Mortalidade

A mortalidade não foi influenciada pelo gênero (FIG. 8), mas se relacionou à faixa etária, com mais óbitos entre indivíduos acima de 40 anos (TAB. 12)

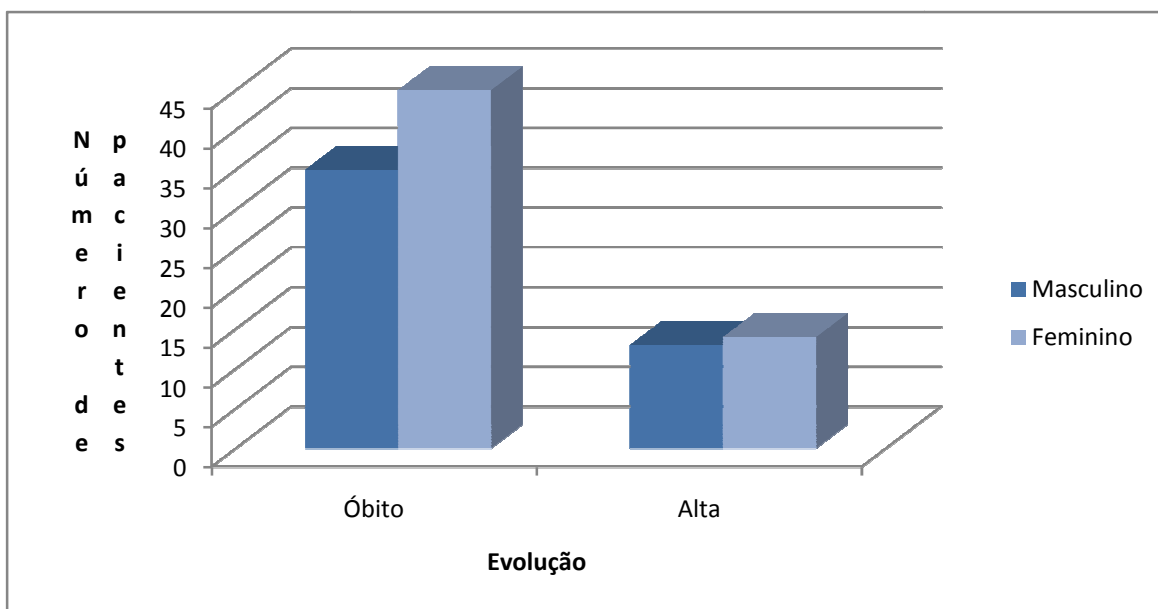


FIGURA 8: Comparação entre o gênero e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Fonte: Dados do autor (2011)

TABELA 12 - Comparação entre as faixas etárias e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Faixa Etária</b>	<b>Óbito</b>	<b>Alta</b>	<b>Total</b>
6 a 16 anos	1	3	4
17 a 40 anos	11	5	16
41 a 60 anos	43	14	57
61 a 86 anos	25	5	30
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>27</b>	<b>107</b>

$p=0,028$  (associação linear)

Fonte: Dados do autor (2011)

A doença de base (causa da hidrocefalia) foi estatisticamente significativa para a evolução do quadro, com  $p=0,006$  (FIG. 9), assim como a presença de sangue intraventricular foi significativa para a mortalidade, com  $p= 0,016$  ao teste do qui-quadrado (TAB. 13).

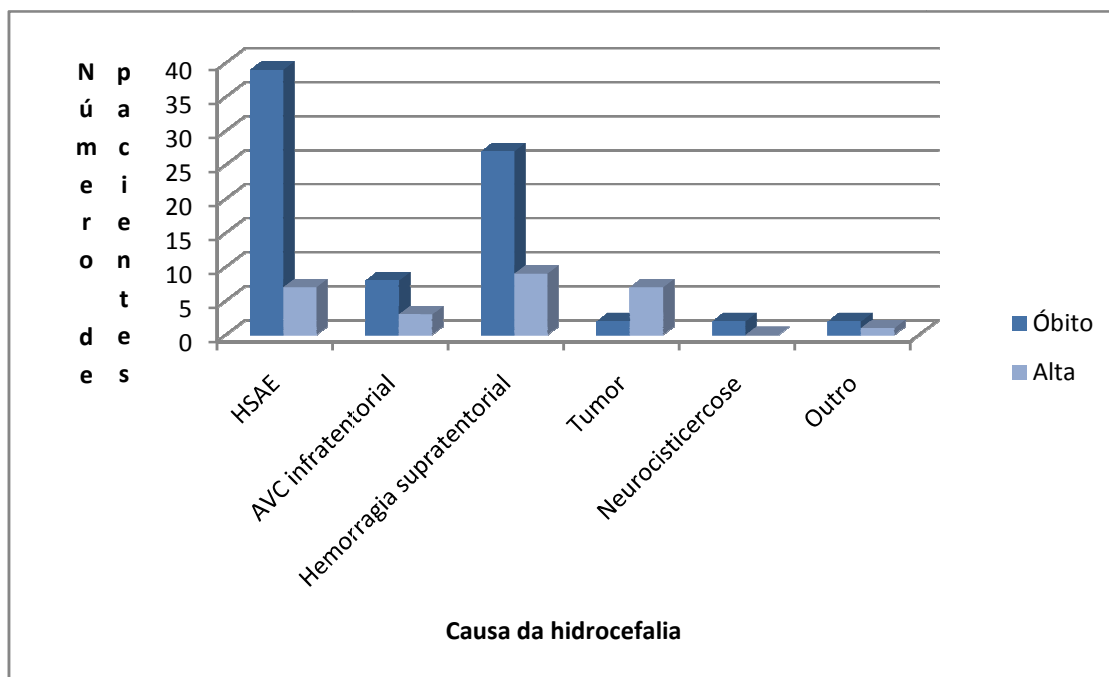


FIGURA 9: Associação entre causa da hidrocefalia e mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008. Legenda: HSAE – hemorragia subaracnóidea espontânea. AVC – acidente vascular cerebral.

Fonte: Dados do autor (2011)

TABELA 13 – Associação entre a presença de sangue intraventricular e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

	<b>Sangue Intraventricular</b>	<b>Sem intraventricular</b>	<b>sangue Total</b>
Óbito	66	14	80
Alta	16	11	27
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>25</b>	<b>107</b>

$p=0,016$

Fonte: Dados do autor (2011)

A presença de doenças associadas foi estatisticamente significativa para mortalidade, com  $p=0,016$  (TAB. 14).

TABELA 14 - Associação entre a presença de comorbidades e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Comorbidade</b>	<b>Óbito</b>	<b>Alta</b>	<b>Total</b>
Sim	56	12	68
Não	24	15	39
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>27</b>	<b>107</b>

$p=0,016$

Fonte: Dados do autor (2011)

Avaliado de forma independente, o uso de antibiótico profilático também não teve diferença estatisticamente significativa para o desfecho (alta ou óbito). De 39 pacientes que receberam antibiótico, 31 (79,4 %) faleceram, e de 68 pacientes que não receberam a profilaxia, 49 faleceram (72 %), com  $p=0,395$  (TAB. 15).

TABELA 15 - Associação entre o uso de antibiótico e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Antibioticoprofilaxia</b>	<b>Óbito</b>	<b>Alta</b>	<b>Total</b>
Sim	31	8	39
Não	49	19	68
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>27</b>	<b>107</b>

$p=0,395$

Fonte: Dados do autor (2011)

A mortalidade não foi influenciada pela troca do sistema de DVE, nem pelo número de vezes que o sistema foi trocado, com  $p=0,374$  e  $p=0,688$  respectivamente (TAB. 16 e 17). Houve diferença estatisticamente significativa entre a duração de uso da DVE e o desfecho final, com maior mortalidade em pacientes com menor tempo de uso do sistema de drenagem, com  $p=0,001$  (FIG. 10).

TABELA 16 - Associação entre troca de DVE e mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Trocou DVE</b>	<b>Óbito</b>	<b>Alta</b>	<b>Total</b>
Sim	17	8	25
Não	63	19	82
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>27</b>	<b>107</b>

$p=0,374$

Fonte: Dados do autor (2011)

TABELA 17 - Comparação entre número de trocas de DVE e mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

<b>Número de trocas</b>	<b>Óbito</b>	<b>Alta</b>	<b>Total</b>
0	63	19	82
1	11	6	17
2	5	2	7
3	1	0	1
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>27</b>	<b>107</b>

$p=0,688$

Fonte: Dados do autor (2011)

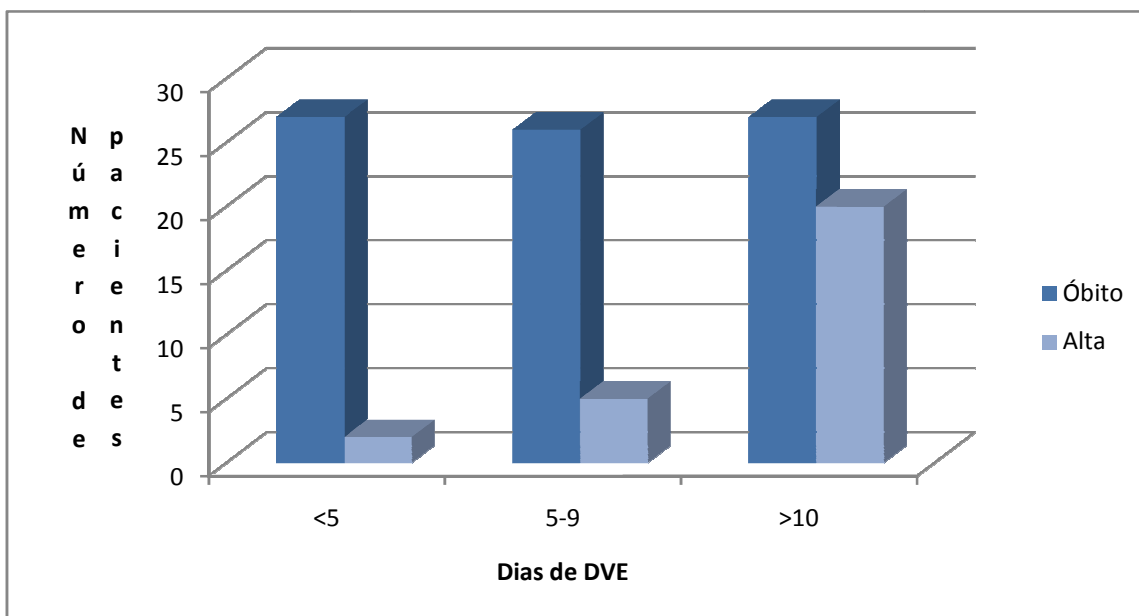


FIGURA 10: Comparação da duração da DVE com a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Fonte: Dados do autor (2011)

A mortalidade foi maior entre os pacientes sem infecção do sistema de derivação ventricular (TAB. 18). A presença de complicações associadas não foi estatisticamente significativa para a mortalidade, com  $p=0,475$  (FIG. 11).

TABELA 18 - Comparação entre a presença de infecção e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Infecção	Óbito	Alta	Total
Sim	20	15	35
Não	60	12	72
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>27</b>	<b>107</b>

$p=0,004$

Fonte: Dados do autor (2011)

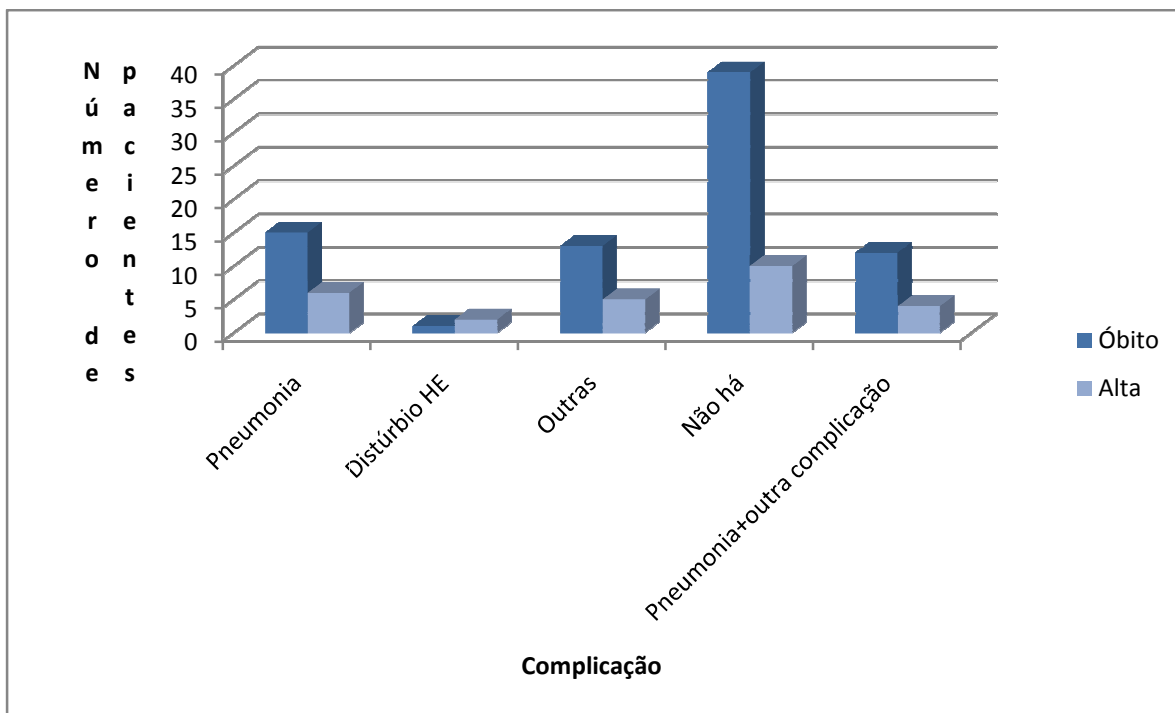


FIGURA11: Associação entre presença de complicações e mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008. Legenda: Distúrbio HE – distúrbio hidroeletrólítico

A hospitalização foi mais curta nos pacientes que faleceram, com média de  $11,8 \pm 14,0$  dias após a derivação nos casos de óbito e de  $39,6 \pm 20,8$  nos pacientes que receberam alta (FIG. 12).

Não houve diferença estatisticamente significativa nas taxas de mortalidade entre os três anos estudados (TAB. 19).



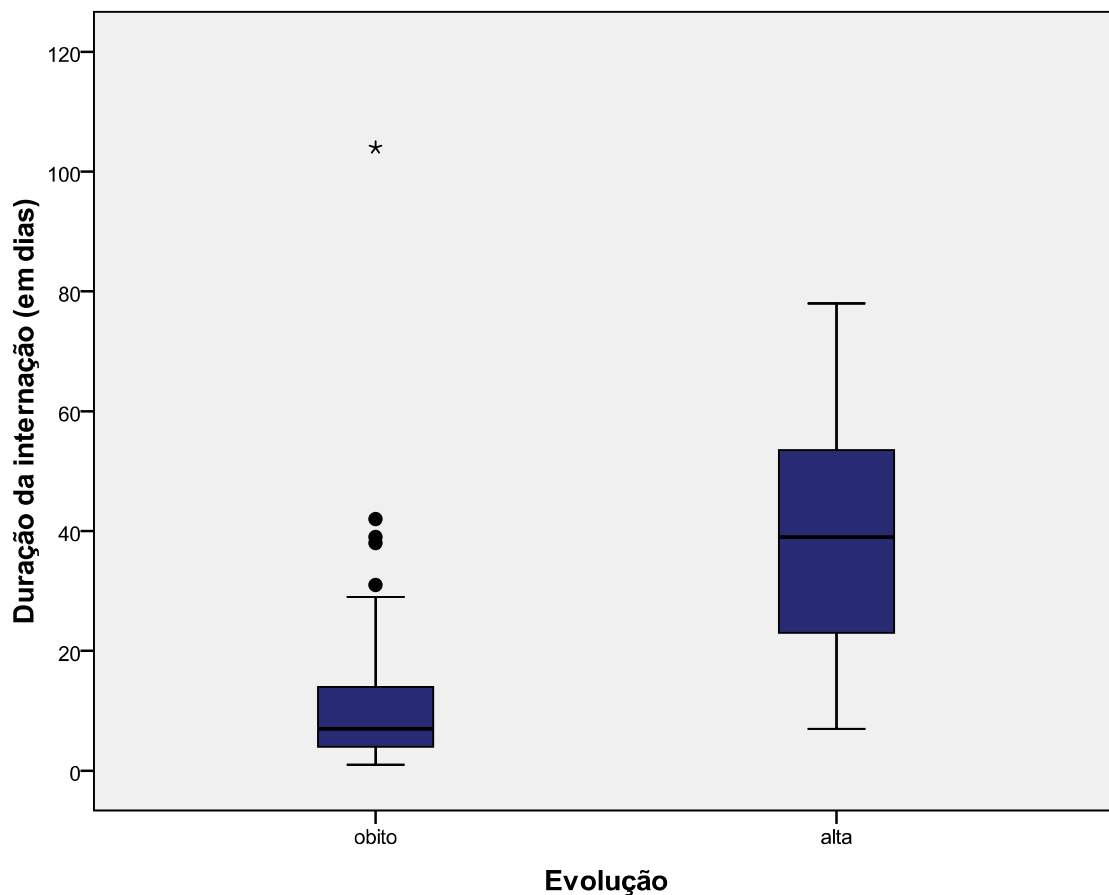


FIGURA 12: *Box plot* da duração da internação entre os pacientes que faleceram e os que receberam alta hospitalar, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Fonte: dados do autor

TABELA 19 - Comparação entre os anos de estudo e a mortalidade, nos pacientes submetidos à DVE no Hospital Odilon Behrens no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2008.

Ano de Instalação	Óbito	Alta	Total
2006	24	4	28
2007	29	12	41
2008	27	11	38
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>27</b>	<b>107</b>

$p=0,203$

Fonte: Dados do autor (2011)

## 6 DISCUSSÃO

Apesar da relativa simplicidade de instalação e importância das DVEs na prática neurocirúrgica de urgência, muitos dos princípios gerais de seu manuseio permanecem indefinidos e há pouca evidência científica que permita protocolar ou direcionar sua utilização. Além disso, a escassez de dados epidemiológicos nacionais e a heterogeneidade de condutas e definições dificultam a criação de protocolos rigorosos a serem seguidos (McCARTHY *et al.*, 2010; HALL *et al.*, 2010; CAMACHO *et al.*, 2011; SONABEND *et al.*, 2011).

Diversos estudos que tentam identificar os fatores de risco para complicações infecciosas foram publicados, objetivando reduzir a morbidade e mortalidade destes graves doentes, porém a normatização do uso de DVEs ainda não é consensual (PARAMORE e TURNER, 1994; HOLLOWAY *et al.*, 1996; LO *et al.*, 2007; LARSEN, 2008; BAUER *et al.*, 2011; CAMACHO *et al.*, 2011). Vários autores continuam utilizando apenas sua experiência profissional na definição de condutas (KORINECK *et al.*, 2005; McCARTHY *et al.*, 2010).

Poucos dados nacionais estão disponíveis. Apenas dois trabalhos foram identificados na literatura, demonstrando a incidência e os fatores de risco para infecção em DVEs. Em dissertação de mestrado realizada em Curitiba em 2008, por Larsen, dados muito semelhantes aos desta pesquisa foram encontrados: avaliou retrospectivamente 110 pacientes submetidos à DVE, com média de idade de 52,9 anos. Obteve taxa de infecção de 29,09% e mortalidade de 75% nos infectados. Encontrou significância estatística nos procedimentos realizados de emergência, no tempo de permanência em UTI, no tempo de permanência da DVE, na presença de hemorragia intracraniana ou de infecção concomitante, no uso prolongado de sonda vesical e no não uso de campo adesivo no preparo cirúrgico. Outro, da Universidade de São Paulo, de autoria de Camacho *et al.*, publicado em 2011, descreve dados de 119 pacientes (130 DVEs), com incidência de infecção de 18,3% e 22,4% por 1000 cateter-dia. Neste estudo o tempo de uso do cateter foi o único fator de risco associado à infecção. À semelhança do nosso estudo, detectaram que infecção aumentou o tempo de internação, mas não alterou a mortalidade e que o uso de antibiótico profilático não reduziu significativamente a ocorrência de infecção (CAMACHO *et al.*, 2011).

No estudo de Kim *et al.* (1995), as variáveis idade, sexo, diagnóstico, duração da drenagem ventricular, craniotomia concomitante e mortalidade não se correlacionaram ao aumento do risco de infecção nas derivações (KIM *et al.*, 1995).

Em nossa casuística, a idade média foi de  $52,12 \pm 15,51$  anos e não houve diferença entre os infectados e os não infectados. A faixa etária foi significativa para a mortalidade, com maior proporção de óbitos em pacientes acima de 40 anos de idade. O gênero não foi identificado como fator de risco para infecção nem para a mortalidade. Resultados semelhantes foram publicados nos dois estudos nacionais previamente relatados.

### **6.1 Causa da hidrocefalia e presença de sangue intraventricular**

A presença de hemorragia subaracnóidea ou intraventricular, traumas com fratura de crânio e fístula liquórica ou afundamentos cranianos são frequentemente citados como fator de risco para infecção nas DVEs (REBUCK *et al.*, 2000; LOZIER *et al.*, 2002; SPHAO *et al.*, 2006; KANG *et al.*, 2010).

Lyke *et al.* (2001) avaliaram os fatores de risco conhecidos para infecção relacionada à cateterização ventricular e os dividiram em três tipos: características dos pacientes e mecanismo de lesão, eventos de quebra da integridade de um sistema fechado e influências ambientais. Embora estudos prévios tenham reportado associação entre infecção e hemorragia intraventricular ou trauma aberto, em sua coorte prospectiva não encontraram esta associação (LYKE *et al.*, 2001).

Scheithauer *et al.* (2009) identificaram sangramento intraventricular e trauma como fatores de risco para infecção e prolongamento do período de internação nos pacientes infectados (SCHEITHAUER *et al.*, 2009).

Em nossa série, a presença de sangue intraventricular não foi significativamente relacionada à ocorrência de infecção ( $p=0,257$ ), mas apresentou significância estatística na mortalidade ( $p=0,016$ ). A causa da hidrocefalia teve resultado semelhante, sendo relacionada à mortalidade ( $p=0,006$ ), mas não estatisticamente significativa para infecção ( $p=0,095$ ). Este fato deve ser considerado na análise dos resultados: em sua

grande maioria, os pacientes deste estudo apresentaram hemorragias intracranianas graves, com hematomas do hipertenso e hemorragias subaracnóideas, que sabidamente têm alta morbidade e mortalidade.

## 6.2 Troca da DVE

A troca da DVE como medida preventiva para infecção liquórica é outro fator muito discutido. Alguns recomendam troca regular e outros a contra-indicam.

Em 1984 Mayhall *et al.* detectaram aumento do risco de infecção quando a DVE era mantida por cinco dias ou mais. Sugeriram a troca regular após este período, como medida preventiva (MAYHALL *et al.*, 1984).

Doze anos depois, Holloway *et al.* (1996), em estudo retrospectivo de 584 pacientes correlacionaram a duração da ventriculostomia para monitorização da pressão intracraniana com a ocorrência de infecção, mas a troca com menos de cinco dias não proporcionou queda na taxa de infecção em relação à troca mais tardia. Concluíram não haver benefícios na troca regular das ventriculostomias (HOLLOWAY *et al.*, 1996).

Kim *et al.* (1995) compararam as taxas de infecção entre duas modalidades de drenagem externa: reservatórios de Richmond (que permitem a drenagem percutânea de líquido, por punção do reservatório) e as DVEs. Encontraram taxa de 27% na primeira modalidade e de 10% na segunda. Sugeriram que os cateteres sejam trocados após seis dias, nos casos de drenagem prolongada (KIM *et al.*, 1995).

Pfisterer *et al.* (2003) descreveram realizar a troca de todos os componentes extracranianos do sistema de drenagem e do transdutor de medida da pressão intracraniana a cada 48 horas. Em suas conclusões, entretanto, contra-indicaram a troca rotineira dos cateteres ventriculares após determinado tempo de drenagem. Além disso, relataram risco de sangramento de 0,9% em seu serviço, o que tornou o procedimento operatório mais perigoso que o risco de infecção (PFISTERER *et al.*, 2003).

Wong *et al.* (2002 e 2007) contra-indicaram a troca eletiva das DVEs, pois a revisão eletiva das DVEs não só não reduz as taxas de infecção, como pode aumentá-la.

Acreditam que a colonização à inserção do cateter seria mais importante que a migração retrógrada de agentes infecciosos na determinação de infecção (WONG *et al.*, 2002; WONG, POON, 2007).

No protocolo instituído por Dasic *et al.* (2006) as DVEs não devem ser rotineiramente trocados no quinto dia. A troca só é indicada se houver sinal clínico ou alteração líquórica sugestivos de infecção. Se necessário, indicam mudança do sítio de inserção da DVE para um novo ponto, não contaminado (DASIC *et al.*, 2006).

Lo *et al.* (2007) não encontraram evidências que suportassem a prática da revisão profilática das DVEs. Concluíram que a inserção de múltiplas DVEs é fator causal para infecção e portanto contra-indicam sua realização (LO *et al.* 2007).

Hall *et al.* (2010) sugeriram que a colonização do cateter de drenagem fosse a principal rota para infecção líquórica e por isso a troca rotineira da DVE pudesse ser preventiva. Entretanto, a troca envolve manipulação dos drenos e pode aumentar o risco de contaminação e outros riscos associados a este procedimento e por isto esta prática tem sido abandonada (HALL *et al.*, 2010; SONABEND *et al.*, 2011).

Neste estudo, a troca do sistema foi um dos fatores de risco identificado, com maior proporção de infecção entre os doentes que foram submetidos a novo procedimento e infecção demonstrada em todos os pacientes submetidos a duas ou mais trocas de DVE. Nossos resultados indicam que a troca rotineira do sistema de DVE deve ser contra-indicada, pois eleva o risco de infecção e de outras complicações do procedimento.

A mortalidade não foi influenciada pela troca da DVE nem pelo número de trocas.

### **6.3 Duração da DVE**

Em relação à duração da cateterização ventricular, a literatura não permite definição da conduta. No trabalho de Holloway *et al.* (1996) em estudo de 611 pacientes com traumatismo craniano fechado, detectaram ligação entre ventriculite e o tempo de monitorização da pressão intracraniana, porém esta relação não é simples e linear, com menor ocorrência nos primeiros 4 dias de cateterização e aumento até os 10 primeiros

dias, mas depois há estabilização das taxas de infecção. A troca com cinco dias não modificou a taxa de infecção (HOLLOWAY *et al.*, 1996).

Para Korineck *et al.* (2005) nem a duração da DVE nem o número de trocas foram fatores de risco para infecção. Alleyene, Hassan e Zabramski (2000), assim como Lo *et al.* (2007) também não identificaram aumento de infecção relacionado à duração da DVE, porém o segundo descreve a associação de infecção com o uso de múltiplas derivações e por isto contra-indica a troca eletiva. Já Lyke *et al.* (2001) encontram aumento de infecção com 8,5 dias de uso da DVE (ALLEYENE, HASSAN, ZABRAMSKI, 2000; LYKE *et al.*, 2001; KORINECK *et al.*, 2005; Lo *et al.*, 2007).

Na dissertação de Larsen (2008), avaliando os dados de 106 pacientes, a média de dias de DVE foi de 15,39 nos pacientes com infecção e de 7,86 naqueles não infectados, sendo estatisticamente significante, com  $p < 0,0001$ .

Na casuística de Camacho *et al.* (2011) o tempo de uso do cateter de derivação foi o único fator de risco independente associado a infecção (CAMACHO *et al.*, 2011).

Em nosso estudo, o tempo de uso do sistema de drenagem foi significante para a ocorrência de infecção. Não houve diferença entre o uso por um a cinco dias ou cinco a 10 dias, mas percebeu-se elevação do risco após 9,5 dias de instalação da DVE ( $p < 0,0001$ ).

Acreditamos que a troca preventiva não deve, portanto, ser realizada de rotina e que o shunt deve ser retirado o mais precocemente possível (preferivelmente antes do 10º dia de DVE).

#### **6.4 Uso profilático de antibióticos**

A utilidade da profilaxia com antibióticos permanece indefinida. McCarthy *et al.* (2010) realizaram pesquisa por e-mail com os membros da Neurocritical Care Society, obtendo resposta de 781 médicos entre neurocirurgiões, neurointensivistas, intensivistas e infectologistas, para averiguar qual era a prática corrente destes e se havia consenso não intencional no uso de antibióticos profiláticos nas inserções de DVEs. Concluíram

que não há um padrão consistente baseado na especialidade, local ou tempo de prática médica dos entrevistados e por isso não há como definir recomendação para a melhor prática. Há aqueles que contra-indicam o uso de antibióticos pelo risco de aumentarem a resistência bacteriana ou selecionarem agentes infecciosos; outros indicam a administração apenas peri-operatória ou por 24 a 72 horas, e outros ainda preferem o uso prolongado de antibióticos, durante todo o período em que a DVE estiver sendo utilizada (McCARTHY *et al.*, 2010).

Em seu estudo, Camacho *et al.* (2011) descrevem que a administração per-operatória de antibióticos com o objetivo de prevenir infecções relacionadas à ventriculostomia é uma questão ainda não resolvida, mas em seu serviço utilizam cefuroxime à indução anestésica e por 24 horas após o procedimento. Porém, em seus resultados, o uso de profilaxia não foi fator de risco significativo devido ao pequeno número de pacientes infectados (CAMACHO *et al.*, 2011).

Em revisão sistemática de todos os estudos avaliando o uso de antibiótico profilático sistêmico e o uso de cateteres cobertos por antibiótico, Sonabend *et al.* (2011) concluíram que estudos randomizados e observacionais suportam a utilização de antibióticos profiláticos pelo período de duração da DVE e que o uso de cateteres com antibiótico tópico parece ser benéfico. Contudo, destacaram que o uso de antibiótico profilático de amplo espectro, principalmente por longo período, pode levar a resistência bacteriana, complicações diretas do uso do antimicrobiano, como reações alérgicas e colite e aumento dos custos. Além disso, os dados disponíveis são heterogêneos e de qualidade subótima. Destacam que novas pesquisas são necessárias para confirmar os achados desta metanálise e que não há dados suficientes para comparar o efeito protetor destes dois tipos de profilaxia (SONABEND *et al.*, 2011).

Wong, Lion e Wai (2010) compararam o uso de antibiótico único com a administração dual da profilaxia (cefepime x ampicilina-sulbactam e aztreonam associados) por todo o período de manutenção da DVE *in situ*, não obtendo diferença significativa nas taxas de infecção entre os grupos. No estudo de Korineck *et al.* (2005) o não uso de antibioticoprofilaxia não foi fator de risco para infecção (KORINECK *et al.*, 2005; WONG, LION, WAY, 2010).

Estudos prospectivos controlados, randomizados, sugeriram que o uso prolongado de antibióticos por toda a duração da DVE reduziria as taxas de infecção, mas com a desvantagem de selecionar organismos mais virulentos e de maior resistência bacteriana (POON, WAY, 1998; DASIC *et al.*, 2006). Em 2000, Alleyene, Hassan e Zabramski revisaram dados de 308 pacientes que permaneceram três dias ou mais com DVE. Compararam a eficácia e custo do uso profilático de antibióticos em dois grupos: o grupo A recebeu antibiótico por toda a duração da DVE e o grupo B recebeu três doses ou menos de antibióticos. Concluíram que o uso contínuo da profilaxia não apresentou benefícios em relação à utilização apenas peri-procedimento, além de aumentar o risco de resistência bacteriana (ALLEYENE, HASSAN E ZABRAMSKI, 2000).

Prabhu *et al.* (1999) destacaram que o uso de profilaxia deve ser individualizado para cada serviço, considerando-se o espectro do antimicrobiano, biodisponibilidade, efeitos colaterais e custos. Para obter-se efetividade máxima, nível tecidual adequado no momento do procedimento é essencial (PRABHU *et al.*, 1999).

Neste estudo, não conseguimos comprovar a redução do risco de infecção do sistema pelo uso de antibiótico profilático, assim como este não alterou significativamente o desfecho dos casos (alta ou óbito).

### **6.5 Presença de comorbidades**

A presença de doenças associadas não alterou o risco de infecção, mas foi estatisticamente significante para a mortalidade. A comorbidade mais freqüente foi hipertensão arterial sistêmica, isolada ou associada à diabetes, tabagismo ou etilismo. Larsen (2008) descreve resultado semelhante. Não encontramos descrições do aumento da risco de infecção pela presença de comorbidades, na literatura.



## 6.6 Complicações associadas

As complicações mais frequentes nesta casuística foram infecciosas, como pneumonia, infecção de trato urinário e sepse. Porém, sua presença não foi fator de risco para infecção liquórica nem modificou a mortalidade.

## 6.7 Duração da internação após a DVE

Para McCarthy *et al.* (2010), a ocorrência de ventriculite ocasiona significativo aumento da morbidade e do período de internação hospitalar (McCARTHY *et al.*, 2010).

No trabalho de Camacho *et al.* (2011), a presença de infecção aumentou a hospitalização, com média de 23 dias de internação nos pacientes não infectados e de 42 dias naqueles com infecção, com  $p=0,007$  (CAMACHO *et al.*, 2011).

No nosso estudo, a hospitalização foi mais curta nos pacientes que faleceram. Obtivemos média de  $11,8 \pm 14,0$  dias após a derivação nos casos de óbito e de  $39,6 \pm 20,8$  dias nos pacientes que receberam alta. De modo semelhante, o período de internação após a DVE foi menor nos pacientes não infectados. A alta taxa de mortalidade (74,7%) pode explicar a menor estadia hospitalar nos não infectados, pois pela gravidade do quadro clínico, os pacientes faleceram antes mesmo de desenvolverem infecção.

## 6.8 Infecção e mortalidade

Larsen (2008) encontrou taxa de mortalidade de 62,72% de um total de 110 pacientes submetidos a DVE. A mortalidade entre os infectados correspondeu a 75%, mas apenas em 25% destes a infecção liquórica foi responsável direta pelo óbito. Concluiu que a ocorrência de infecção da DVE não aumentou o risco de morte (LARSEN, 2008).

No outro estudo nacional encontrado, a mortalidade em indivíduos que se submeteram a DVEs foi de 40% nos infectados e de 42% nos não infectados, com apenas três óbitos sendo diretamente relacionados à ventriculite ou meningite (CAMACHO *et al.*, 2011).

Nossa casuística também demonstrou que a infecção do sistema não foi significativa para o desfecho, não havendo diferença entre a mortalidade em doentes infectados quando comparados aos não infectados. Porém, a literatura demonstra que mesmo que não haja aumento da mortalidade, os custos e a morbidade (sequelas cognitivas e convulsões) tendem a ser maiores nos casos infectados. Todo esforço deve ser direcionado para a redução das taxas de infecção (ALLEYENE, HASSAN E ZABRAMSKI, 2000).

## 6.9 Protocolos

A utilização de protocolos para padronização técnica da instalação e manuseio das derivações é defendida por diversos autores como o método mais eficaz na prevenção das complicações infecciosas na instalação das DVEs. Dasic *et al.* (2006) descreveram auditoria retrospectiva, obtendo taxa de infecção de 27%, seguido da implantação de protocolo que regulamentava a tunelização do cateter por 10 cm, implantação exclusiva em ambiente cirúrgico, uso de antibiótico profilático à indução anestésica, evitar coleta diária de amostras de líquido (coleta apenas se clinicamente indicado) e evitar troca de rotina da DVE em cinco dias. Numa segunda fase, conduziram auditoria prospectiva obtendo 12% de infecção, redução estatisticamente significativa (DASIC *et al.*, 2006).

Hall *et al.* (2010) descreveram taxa de infecção de 37% em drenos no sistema nervoso central (DVE e derivações lombares), em 2003. Implantaram estratégia de intervenção baseada em cinco pilares: conscientização da equipe, padronização do procedimento operatório, criação de um algoritmo diagnóstico e terapêutico, administração de antibiótico profilático pré-operatório e melhora no sistema de drenagem. Prospectivamente monitoraram todas as derivações instaladas, obtendo queda da taxa de infecção para menos de 10%, após 1 ano e meio (HALL *et al.*; 2010).

Korineck *et al.* (2005) testaram a hipótese de que a introdução de protocolo rígido para padronizar a conduta no manuseio das DVEs reduziria a incidência de ventriculite. Detectaram que a violação do protocolo (que referia-se principalmente ao tempo de antisepsia, coleta de amostras de líquido de maneira apropriada e manipulação mínima do sistema) revelou-se como fator de risco para infecção (KORINECK *et al.*; 2005).

Lucey e Myburgh (2003) instituíram protocolo de uso de antibiótico por 24 horas, além de técnica meticulosa estéril para manipulação do dreno e coleta de líquido, com redução significativa da incidência de culturas positivas no líquido (LUCEY, MYBURGH; 2003).

Como perspectiva, sugerimos a padronização de condutas e envolvimento de toda a equipe assistencial, na tentativa de minimizar as complicações do uso de DVEs. Contemplar a conscientização da equipe e a divulgação dos fatores de risco; intensificação de medidas de higiene, como manuseio mínimo do sistema; uso de luvas estéreis durante coleta de líquido; evitar coletas desnecessárias (de rotina) e só realizá-las após vigorosa antissepsia do conector; esvaziar a bolsa coletora o mínimo de vezes possível; manuseio do sistema apenas por profissional treinado (neurocirurgião, residentes, intensivistas ou enfermeiro especializado); retirada precoce, antes do décimo dia de DVE e evitar a troca preventiva da DVE.

Enfatizamos necessidade de realização de estudo prospectivo controlado, para tentar validar a utilidade do uso profilático de antibióticos.

## 7 CONCLUSÕES

1. Detectamos infecção em 32,7% dos pacientes e taxa de mortalidade de 74,7%.
2. Identificamos como fatores de risco para infecção a duração da cateterização ventricular (com aumento após 9,5 dias), assim como a troca e o número de trocas das DVEs.
3. A causa da hidrocefalia e a presença de sangue intraventricular não aumentaram o risco de infecção, mas foram significantes para a mortalidade.
4. A infecção da DVE não alterou a mortalidade.
5. A faixa etária foi fator de risco para mortalidade, com aumento dos óbitos em pacientes maiores de 40 anos. A presença de comorbidades também foi fator de risco para a mortalidade.
6. O uso de antibiótico profilático não reduziu a ocorrência de infecção, nem a mortalidade.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRESTI A. **Inference for contingency tables**. In: Categorical data analysis. 2<sup>nd</sup>.ed. Wiley series in probability and statistics, 2002.Cap3,p.86.

ALLEYENE JR., C. H.; HASSAN, M.; ZABRAMSKI, J. M. The efficacy and cost of prophylactic and periprocedural antibiotics in patients with external ventricular drains. **Neurosurg**, v.47, n.5, p. 1124-7, 2000.

BAUER, D. F. *et al.* Risk factors for conversion to permanent ventricular shunt in patients receiving therapeutic ventriculostomy for traumatic brain injury. **Neurosurgery**, v.68, n.1, p.85-88, 2011.

BEER, R.; PFAUSLER, B.; SCHMUTZHARD, E. Infections intracranial complications in the neuro-IUC patient population. **Current opinion in Critical Care**, 2010.

BOGDAHN, U. *et al.* Continuous pressure controlled, external ventricular drainage for treatment of acute hydrocephalus- evaluation of risk factors. **Neurosurg**, v.31, n.5, p.898-903, 1992.

CAMACHO, E.F. *et al.* Infection rate and risk factors associated with infections related to external ventricular drain. **Infection**, v.39, p.47-51, 2011.

DASIC, D. *et al.* External ventricular drain infection the effect of a strict protocol on infection rates and a review of the literature. **Br J Neurosurg**, v.20, n.5, p. 296-300, 2006.

DRAKE, J. M. ; IANTOSCA, M. R. Cerebrospinal fluid shunting and management of pediatric hydrocephalus. In: SCHMIDEK, H. H.; ROBERTS, D. W. **Operative neurosurgical techniques: indications methods, and results**. 5<sup>nd</sup>.ed. Philadelphia: Elsevier, 2006. v.1, cap. 37, p.487-508.

FRIEDMAN, W.A.; VRIES, J. K. Percutaneous tunnel ventriculostomy. **J Neurosurg**, v.53, n.5, p.662-5,1980.

HALL, M. A. L. *et al* A bundle approach to reduce the incidence of external ventricular and lumbar drain-related infections. **J Neurosurg**, v.112, p.345-353, 2010.

HOLLOWAY, K. L.; BARNES, T.; CHOI, S. Ventriculostomy infections: the effect of monitoring duration and catheter exchange in 584 patients. **J Neurosurg**, v.85, 419-424, 1996.

KANG, D. H. *et al*. Early ventriculoperitoneal shunt placement after severe aneurismal subarachnoid hemorrhage: role of intraventricular hemorrhage and shunt function. **Neurosurg**, v.66, n.5, p. 904-909, 2010.

KESTLE, J. R. W. Antibiotic-impregnated external ventricular drains. **J Neurosurg**, v.113: 85, 2010.

KHANNA, R. K. *et al*. Prolonged external ventricular drainage with percutaneous long-tunnel ventriculostomies. **J Neurosurg**, v.83, n.5, p.791-4, 1995.

KIM, D. K. *et al*. Comparison of rates of infection of two methods of emergency ventricular drainage. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v.58, p.444-446, 1995.

KORINEK, A. M. *et al*. Prevention of external ventricular drain-related ventriculitis. **Acta Neurochir (Wien)**, v.147, p.39-46, 2005.

LARSEN, I. C. Avaliação dos fatores de risco para infecção líquórica na drenagem ventricular externa. Tese de dissertação de mestrado. Curitiba, 2008.

LO, C. H. *et al*. External ventricular drain infections are independent of drain duration: an argument against elective revision. **J Neurosurg**, v.106, p.378-383, 2007.

LOZIER, A. P. *et al*. Ventriculostomy-related infections: a critical review of literature. **Neurosurg**, v.62, suppl. 2, p.688-700, 2008.

LUCEY, M. A.; MYBURGH, J. A. Antibiotic prophylaxis for external ventricular drains in neurosurgical patients: an audit of compliance with a clinical management protocol. **Critical Care and Resuscitation**, v.5, p.182-185, 2003.

LYKE, K. E. et al. Ventriculitis complicating use of intraventricular catheters in adults neurosurgical patients. **Clin Infect Dis**, v.33, p.2028-33, 2001.

MAYHALL, C. G.; ARCHER, N. H.; LAMB, V.A. Venticulostomy-related infections: a prospective epidemiologic study. **N Engl J Med**, v.310, n.9, p. 553-9, 1984.

MCCARTHY, P. J. *et al.* International and speciality trends in the use of prophylactic antibiotics to prevent infectious complications after insertion of external ventricular drainage devices. **Neurocrit care**, v.12, p.220-224, 2010.

MUTTAIYAH, S. *et al.* Efficacy of antibiotic-impregnated external ventricular drain catheters. **J Clinical Neuroscience**, v.17, p.296-298, 2010.

PARAMORE, C.G.; TURNER, D.A. Relative risks of ventriculostomy infection and morbidity. **Acta Neurochir**, v.127, n.1-2, p.79-84, 1994.

PFISTERER, W. *et al.* Early diagnosis of external ventricular drainage infection: results of a prospective study. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**; v.74, p.929-932, 2003.

POON, W. S.; WAI, S. CSF antibiotic prophylaxis for neurosurgical patients with ventriculostomy: a randomized study. **Acta Neurochir**, v.71, suppl., p.146-8, 1998.

PRABHU, V. C. ; KAUFMAN, H. H.; VOELKER, J. L. Prophylactic antibiotics with intracranial pressure monitors and external ventricular drains: a review of the evidence. **Surg Neurol**, v.52, p.226-237, 1999.

RATIAL, B.; COSTA, J.; SAMPAIO, C. Antibiotic prophylaxis for surgical introduction of intracranial ventricular shunts: a systematic review. **J Neurosurg: Pediatrics**, v.1, n.1, p.48-52, 2008.

REBUCK, J. A. *et al.* Infection related to intracranial pressure monitors in adults: analysis of risk factors and antibiotic prophylaxis. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v.69, p.381-384, 2000.

RIVERO-GARVIA, M. *et al.* Reduction in external ventricular drain infection rate. Impact of a minimal handling protocol and antibiotic-impregnated catheters. **Acta Neurocir**, v.153, p.647-651, 2011.

SCHEITHAUER, S.; BURGEL, U.; RYANG, Y. M. Prospective surveillance of drain associated meningitis ;ventriculitis in a neurosurgery and neurological intensive care unit. **J Neurol Neurosug Psychiatry**, v.80 , p.1381-1385, 2009.

SCHULTZ, M.; MOORE, K.; FOOTE, A.W. Bacterial ventriculitis and duration of ventriculostomy catheter insertion. **J Neurosci Nurs**, v.25, n.3, p.158-64, 1993.

SONABEND, A. M. *et al.* Prevention of ventriculostomy-related infections with prophylactic antibiotics and antibiotic-coated external ventricular drains: a systematic review. **Neurosurg**, v.68, n.4, p. 996-1005, 2011.

SPAHO, N.; CAMPUTARO, L; SALAZAR, E. *et al.* Guías de práctica clínica para el manejo Del drenaje ventricular externo. **Rev Argent Neurocir**, v.20, n.3, p.143-146, 2006.

STEVENS, E. A. *et al.* Effects of antibiotic-impregnated external ventricular drains on bacterial culture results: na in vitro analysis. **J Neurosurg**, v.113, p.86-92, 2010.

TOMA, A. K. *et al.* External ventricular drain accuracy: is there a need for change in practice. **Neurosurg**, v.65, n.5, p.1197-1201, 2009.

WONG, G. K.; POON, W. W. External ventricular drain infection. **J Neurosurg**, v.107, n.1, 248p. 2007.



WONG, G. K. C. *et al.* Failure of regular external ventricular drain exchange to reduce cerebrospinal fluid infection: result of a randomized controlled trial. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v.73, p.759-761, 2002.

WONG, G. K. C. *et al.* Cefepime vs. ampicillin sulbactam and aztreonam as antibiotic prophylaxis in neurosurgical patients with external ventricular drain: result of a prospective randomized controlled clinical trial. **J Clin Pharm and Therap**, v.31, p.231-235, 2006.

YOUMANS, J. R. **Infections of cerebrospinal shunts**. In: Neurological surgery: a comprehensive reference guide to the diagnosis and management of neurosurgical problems. 4nd.ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2006. v.2, ap. 38, p.956.

ZABRAMSKI, J. M.; WHITING, D.; DAROUICHE, R. O. Efficacy of antimicrobial-impregnated external ventricular drain catheters a prospective, randomized controlled trial. **J Neurosurg**, v.98, p. 725-730, 2003.

## Anexo A – Protocolo de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa

## COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

## Avaliação de Projeto de Pesquisa

**FR nº 253014-2009**

Título do Protocolo: Avaliação retrospectiva dos fatores de riscos para infecção em derivações ventriculares externas.

Pesquisador responsável: Audrey Beatriz Santos Araújo

Parecer do CEPHOB: O projeto em apreço foi avaliado e aprovado pelo CEPHOB, estando autorizada sua realização.

Trata-se de estudo retrospectivo de prontuários, onde serão analisados diversos fatores de risco associados à infecção em pacientes nos quais foram implantadas derivação ventricular externa, principalmente o uso de antibióticos profiláticos e tempo de permanência.

Não há risco para as pacientes, os benefícios virão da melhora dos protocolos para pacientes futuros.

Conforme ofício no 1767/2009 e parecer/consulta 3609/2008, de 18.03.2009, não é necessário consentimento informado para este tipo de pesquisa

Atenciosamente,



TÚLIO PINHO NAVARRO  
Coordenador do CEP-HOB

Belo Horizonte, 09 de abril de 2009.

## Anexo B- Ata de aprovação



FACULDADE DE MEDICINA  
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533  
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100  
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9640



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE **AUDREY BEATRIZ SANTOS ARAÚJO**, nº de registro 2010656223.

Às treze horas do dia doze o de dezembro de dois mil e onze, reuniu-se no Instituto Alfa do HC/UFMG, a Comissão Examinadora de dissertação indicada pelo Colegiado do Programa, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: **"AVALIAÇÃO RETROSPECTIVA DOS FATORES DE RISCO PARA INFECÇÃO E MORTALIDADE EM DERIVAÇÕES VENTRICULARES EXTERNAS"**, requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, Prof. Sebastião Nataniel Gusmão, após dar a conhecer aos presentes o teor das normas regulamentares do trabalho final passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof. Sebastião Nataniel da Silva Gusmão/Orientador	Instituição: UFMG	Indicação: <u>Aprovada</u>
Prof. Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira/ Co-orientador	Instituição: UFMG	Indicação: <u>APROVADA</u>
Prof. José Alberto Landeiro	Instituição: UFRJ	Indicação: <u>Aprovado</u>
Prof. Aluísio Augusto Arantes Júnior	Instituição: UFMG	Indicação: <u>Aprovado</u>


Pelas indicações, a candidata foi considerada APROVADA.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 12 de dezembro de 2011.



Prof. Sebastião Nataniel da Silva Gusmão/Orientadora \_\_\_\_\_  
 Prof. Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira/ Coorientador \_\_\_\_\_  
 Prof. José Alberto Landeiro \_\_\_\_\_  
 Prof. Aluísio Augusto Arantes Júnior \_\_\_\_\_  
 Prof. Marcelo Dias Sanches/Coordenador \_\_\_\_\_

Obs.: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador.

Prof. Marcelo Dias Sanches  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia  
Faculdade de Medicina/UFMG


  
CONFERE COM ORIGINAL  
Centro de Pós-Graduação  
Faculdade de Medicina - UFMG


## Anexo C – Declaração de aprovação


	<b>FACULDADE DE MEDICINA</b> <b>CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO</b> Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533 Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100 Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9640	 <b>UFMG</b>
---	--	--

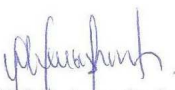
**DECLARAÇÃO**

A Comissão Examinadora abaixo assinada, composta pelos Professores Doutores: Sebastião Nataniel da Silva Gusmão, Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira, José Alberto Landeiro e Alúcio Augusto Arantes Júnior aprovou a defesa da dissertação intitulada: **“AVALIAÇÃO RETROSPECTIVA DOS FATORES DE RISCO PARA INFECÇÃO E MORTALIDADE EM DERIVAÇÕES VENTRICULARES EXTERNAS”**, apresentada pela mestranda **AUDREY BEATRIZ SANTOS ARAÚJO**, para obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, realizada em 12 de dezembro de 2011.

  
Prof. Sebastião Nataniel da Silva Gusmão  
Orientador

  
Prof. Marcelo Magaldi Ribeiro de Oliveira  
Co-orientador

  
Prof. José Alberto Landeiro

  
Prof. Alúcio Augusto Arantes Júnior

## Apêndice A – Formulário de coleta de dados

NOME: \_\_\_\_\_

REGISTRO: \_\_\_\_\_ DATA NASC: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

IDADE: \_\_ SEXO: 1-MASC 2- FEM

DATA DA DVE: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

DATA DA TROCA DA DVE: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

DATA DA RETIRADA DA DVE: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

TOTAL DE DIAS COM A DVE: \_\_\_

ESQUEMA DE ATB UTILIZADO:

1-NÃO RECEBEU

2- CEFALOTINA- DOSE \_\_\_\_\_

3- OUTRO: \_\_\_\_\_

CAUSA DA HIDROCEFALIA:

1-HEMORRAGIA (HSAE)

2-AVC INFRATENTORIAL

3-HEMORRAGIA SUPRATENTORIAL

4-TUMOR

5-NEUROCISTICERCOSE

6-OUTROS: \_\_\_\_\_

DOENÇAS SISTÊMICAS:

1- DM 2- HAS 3-DPOC 4-OUTROS: \_\_\_\_\_

RESULTADOS DE LÍQUOR

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ CÉLULAS: \_\_\_ %MN \_\_\_ %PMN \_\_\_ GLICOSE: \_\_\_\_\_

PROTEÍNAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ CÉLULAS: \_\_\_ %MN \_\_\_ %PMN \_\_\_ HEM: \_\_\_\_\_ GLICOSE: \_\_\_\_\_

PROTEÍNAS: \_\_\_\_\_

EVOLUÇÃO: 1-ALTA 2-ÒBITO

INFECÇÃO: 1-SIM 2- NÃO

COMPLICAÇÕES:

Anexo C - Tabela com todos os dados dos pacientes

número	iniciais	registro	data nascimento	idade	sexo	data DVE	data retrada	trouca DVE	nr trocas	causa hidrocefalia	doenças associadas	complicações	evolução	fakaet	ano	sangue IV	comorb	
1	als	570758	20.02.1984	23	masc	20.05.07	20.06.07	sim	3	tumor	não	não	sim	31	óbito	2	2	2
2	rpm	570123	13.05.1945	62	masc	14.05.07	23.05.07	não	0	AVCH supratentorial	HAS+etilismo	Pnm+seps	sim	9	alta	4	2	1
3	aaa	576178	15.08.1957	49	fem	12.07.07	23.07.07	não	0	AVCH infratentorial	não	Pnm+flu	não	11	alta	3	2	2
4	aca	584148	23.09.1955	52	fem	01.10.07	19.10.07	não	0	AVCH supratentorial	HAS	Pnm	sim	18	óbito	3	2	1
5	anj	606928	17.03.1937	71	fem	17.06.08	11.07.08	sim	1	neurocisticercose	não	seque-falência multiplos órgãos	sim	24	óbito	4	3	2
6	acm	626894	15.09.1954	53	masc	04.07.08	07.08.08	sim	1	AVCH supratentorial	HAS	Pnm+seps	sim	34	óbito	3	3	1
7	ags	540934	24.05.1957	50	fem	05.06.06	16.06.06	não	0	tumor	não	Pnm	sim	11	alta	3	1	2
8	agr	548356	23.08.1948	58	masc	31.08.06	03.09.06	não	0	AVCH supratentorial	AVC prévio+ca VAS	Pnm+flu	sim	3	óbito	3	1	1
9	asb	548804	22.05.1941	65	fem	06.09.06	14.09.06	não	0	AVCH supratentorial	não	Pnm	não	8	óbito	4	1	2
10	acsb	544662	16.12.1966	39	fem	21.07.06	31.07.06	sim	1	AVCH supratentorial	HAS	flu+infecção catter central	não	10	óbito	2	1	1
11	aap	538551	16.08.1966	39	fem	11.05.06	15.05.06	não	0	HSAE	não	Pnm+hipernatremia	não	4	óbito	2	1	2
12	asm	561360	24.11.1963	43	fem	09.02.07	14.02.07	não	0	10	não	flu	sim	5	alta	3	2	1
13	cauc	528604	11.05.1954	51	masc	19.01.06	02.02.06	não	0	AVC infratentorial	HAS+DM	não	sim	14	óbito	3	1	2
14	rs	604280	29.04.1948	60	masc	17.05.08	24.05.08	não	0	AVCH supratentorial	AVC prévio+etilismo	Pnm+seps	sim	7	óbito	3	3	1
15	evc	605474	01.01.1975	33	masc	31.05.08	10.06.08	sim	1	AVCH supratentorial	não	Pnm	sim	10	óbito	2	3	1
16	rcrs	575533	16.08.1960	46	fem	13.06.07	15.06.07	não	0	HSAE	não	não	não	2	óbito	3	2	1
17	dpf	553827	22.11.1955	50	fem	05.11.06	13.11.06	não	0	AVCH infratentorial	não	Pnm	sim	8	óbito	3	1	2
18	dlb	588201	29.03.1937	70	não	14.11.07	20.11.07	não	0	AVCH supratentorial	não	não	sim	6	óbito	4	2	1
19	dlim	517520	23.08.1952	55	masc	10.02.08	19.02.08	não	0	AVC infratentorial	HAS+DM+hepatite C	Pnm+IRA	sim	9	óbito	3	3	2
20	das	532996	25.08.1945	60	masc	12.03.06	17.03.06	não	0	AVCH supratentorial	não	não	sim	5	óbito	3	1	2
21	ejs	537005	14.09.1928	77	masc	25.04.06	14.05.06	sim	1	AVCH supratentorial	HAS-IRA+etilismo+tabagismo	não	sim	19	óbito	4	1	1
22	ebs	543527	24.08.1951	54	masc	06.07.06	22.07.06	sim	1	HSAE	HAS	Pnm+TVP	sim	16	óbito	3	1	1
23	enjo	598315	21.04.1944	63	fem	12.03.08	15.03.08	não	0	AVCH supratentorial	HAS+DM	Pnm+seps	sim	3	óbito	4	3	1
24	es	618922	12.05.1965	43	fem	28.10.08	05.11.08	não	0	HSAE	HAS	não	não	8	óbito	3	3	1
25	eal	612309	12.01.1941	67	fem	16.08.08	20.08.08	não	0	AVC infratentorial	HAS+AVC prévio	não	sim	4	óbito	4	3	2
26	eld	563182	16.09.1968	38	masc	26.02.07	05.03.07	não	0	HSAE	HIV	não	sim	7	óbito	2	1	1
27	ebs	540066	04.07.1944	61	fem	29.05.06	12.06.06	não	0	HSAE	HAS+cardiopatía	não	sim	14	óbito	4	1	1
28	egp	554533	19.11.1956	50	fem	14.11.06	12.12.06	sim	2	HSAE	HAS	traqueíte	sim	28	óbito	3	1	1
29	fje	623024	02.06.1996	12	masc	12.12.08	10.01.09	sim	2	AVCH supratentorial	não	seps+flu	sim	29	óbito	1	3	1
30	fvv	599579	25.11.1950	57	masc	10.05.08	11.05.08	não	0	HSAE	ELA	não	não	1	óbito	3	3	1
31	gcp	553557	06.10.1945	61	masc	16.10.06	17.10.06	não	0	AVCH supratentorial	HAS	não	não	1	óbito	4	1	1
32	grm	561358	30.11.1945	61	masc	04.02.07	14.02.07	não	0	AVCH supratentorial	HAS+DM+tabagismo	não	sim	10	alta	4	2	1
33	gfac	172946	16.10.1960	47	fem	18.01.08	18.02.08	sim	2	HSAE	tabagismo	Pnm+seps	sim	31	óbito	3	3	1
34	gfc	534425	12.05.1948	57	fem	30.03.06	05.04.06	não	0	AVCH supratentorial	HAS-cardiopatía+dislipidemia	Pnm+flu	não	6	óbito	3	1	1
35	gl	594403	01.09.1949	58	masc	26.02.08	20.03.08	sim	1	AVCH supratentorial	HAS+AVC prévio	Pnm	sim	23	óbito	3	3	1
36	gvp	594518	20.01.1958	50	masc	31.01.08	07.02.08	sim	1	AVCH supratentorial	HAS+etilismo	não	não	7	óbito	3	3	1
37	hmc	222664	26.10.1955	52	masc	30.08.08	10.09.08	não	0	HSAE	HAS+DM	não	sim	11	óbito	3	3	1
38	ios	551371	19.08.1957	49	fem	11.10.06	13.10.06	não	0	HSAE	HAS-DMS-hipertensão+causado	não	não	2	óbito	3	1	1
39	jar	531043	13.10.1964	41	fem	16.02.06	23.02.06	não	0	HSAE	HAS+tabagismo	não	não	7	alta	3	1	1
40	igr	566841	19.01.2001	6	masc	09.04.07	10.04.07	não	0	tumor	não	não	sim	1	alta	1	2	2
41	jasm	559612	07.11.1920	86	fem	13.01.07	20.01.07	não	0	HSAE	não	não	não	7	óbito	4	2	1
42	jinc	542852	19.09.1946	59	masc	01.07.06	18.07.06	não	0	AVCH supratentorial	etilismo	Pnm	sim	17	alta	3	1	1
43	jdj	599862	18.06.1960	47	fem	31.03.08	14.04.08	não	0	AVCH supratentorial	HAS+IRC+drogadição	não	sim	14	óbito	3	3	1
44	jbs	604283	05.01.1953	55	masc	03.06.08	05.06.08	não	0	HSAE	HAS+tabagismo	não	não	2	óbito	3	3	1
45	jod	623337	12.05.1924	84	masc	19.12.08	25.12.08	não	0	AVC infratentorial	ca próstata	não	não	6	óbito	4	3	2
46	jls	562726	18.12.1957	49	masc	20.02.07	15.03.07	sim	2	HSAE	não	Pnm	sim	23	óbito	3	2	1
47	jfbs	569426	25.06.1939	67	masc	07.05.07	20.05.07	não	0	AVC infratentorial	HAS+DM	Pnm	sim	13	alta	4	2	1
48	jrs	570134	17.06.1968	38	masc	14.05.07	22.05.07	não	0	HSAE	HAS+etilismo+tabagismo	Pnm	não	8	óbito	2	2	1
49	jrc	564480	23.05.1967	39	masc	12.03.07	28.03.07	sim	1	AVCH supratentorial	HAS+Hansentáse	Pnm+seps	sim	16	alta	2	2	1
50	jrf	567506	18.07.1944	62	masc	16.04.07	19.04.07	não	0	HSAE	não	não	não	3	óbito	4	2	1
51	jomp	585930	16.06.1997	10	fem	05.11.07	16.11.07	não	0	tumor	não	não	sim	11	alta	1	2	2
52	jomp	585930	16.06.1997	10	fem	04.01.08	21.01.08	não	0	tumor	não	não	sim	17	alta	1	3	2
53	jlhc	564890	01.01.1967	57	masc	04.03.07	07.03.07	não	0	HSAE	não	não	sim	3	óbito	2	2	1
54	js	613337	20.08.1951	57	masc	28.08.08	07.09.08	não	0	HSAE	HAS+tabagismo	não	sim	10	alta	3	3	1

Legenda - Faixa etária 1 < 16; 2 = 17 a 40; 3 = 41 a 60; 4 > 64; Ano 1 = 2006; 2 = 2007; 3 = 2008; Sangue intraventricular 1 = com sangue; 2 = sem sangue; Comorbidades 1 = sim; 2 = não

55	lcf	610651	03.11.1954	53	masc	18.08.08	07.09.08	sim	1	tumor	HAS+DM	hiponatremia	sim	24.09.08	37	sim	20	alta	3	2	1
56	rja	591608	14.02.1958	49	masc	19.12.07	24.12.07	não	0	HSAE	etilismo	Pnm	não	24.12.07	5	não	5	óbito	3	2	1
57	mas	400566	22.10.1950	55	masc	07.04.06	10.04.06	não	0	HSAE	HAS	hipernatremia	não	10.04.06	3	não	3	óbito	3	1	1
58	mis	284171	22.07.1953	54	masc	19.06.08	10.07.08	sim	2	AVC infratentorial	não	Pnm+endocardite	sim	04.09.08	77	sim	21	alta	3	3	2
59	mxf	621217	05.08.1939	69	masc	24.11.08	07.12.08	não	0	TCE	não	Pnm	não	07.12.08	13	sim	13	óbito	4	3	2
60	mjf	571013	22.02.1979	28	masc	21.05.07	26.05.07	não	0	AVC infratentorial	não	Pnm	não	26.05.07	5	sim	5	óbito	2	2	2
61	mic	466315	22.10.1929	77	fem	25.01.07	27.01.07	não	0	AVCH supratentorial	HAS	não	não	27.01.07	2	sim	2	óbito	4	2	1
62	mjl	565615	02.04.1938	69	fem	21.03.07	01.04.07	não	0	HSAE	DM+ca mama	Pnm	não	01.04.07	11	sim	11	óbito	4	2	1
63	mpa	607543	22.12.1958	49	masc	22.06.08	04.07.08	não	0	AVCH supratentorial	não	Ins+infecção catar+Pnm+s	sim	08.08.08	47	sim	12	alta	3	3	1
64	mps	576072	28.01.1963	44	fem	21.06.07	24.06.07	não	0	AVCH supratentorial	HAS+DM+IRC	não	não	24.06.07	3	não	3	óbito	3	2	1
65	mhs	589566	04.04.1962	45	fem	30.11.07	07.12.07	não	0	AVCH supratentorial	não	seps	não	08.12.07	8	sim	7	óbito	3	2	1
66	mhc	597285	24.06.1937	70	fem	06.03.08	13.03.08	não	0	HSAE	HAS+DM	não	não	13.03.08	7	sim	7	óbito	4	3	1
67	mfs	558102	10.08.1943	63	fem	26.12.06	30.12.06	não	0	HSAE	HAS+DM	Pnm	não	30.12.06	4	sim	4	óbito	4	1	1
68	malc	531660	12.08.1956	49	fem	23.02.06	24.03.06	sim	2	HSAE	não	seps+infecção catar	sim	24.03.06	29	sim	29	óbito	3	1	1
69	mms	561960	16.06.1958	48	fem	27.03.07	05.04.07	sim	1	neurocisticercose	não	não	sim	18.04.07	22	sim	9	óbito	3	2	2
70	met	431745	23.09.1960	45	fem	06.02.06	21.02.06	sim	1	AVCH supratentorial	HAS	Pnm	sim	27.03.06	49	não	15	alta	3	1	1
71	mjs	548249	10.04.1961	45	fem	31.08.06	05.09.06	não	0	HSAE	HAS	não	sim	05.09.06	5	não	5	óbito	3	1	1
72	mncb	527224	05.01.1969	37	fem	18.01.06	23.01.06	não	0	tumor	HIV	não	não	23.01.06	5	sim	5	óbito	2	1	1
73	mjs	584885	07.01.1964	43	fem	08.10.07	10.10.07	não	0	HSAE	HAS+etilismo	etema pulmão+broncopneum	não	10.10.07	2	sim	2	óbito	3	2	1
74	mfa	622205	05.06.1930	78	fem	03.12.08	11.12.08	não	0	HSAE	HAS+tabagismo+FA	Pnm+seps	não	16.12.08	13	sim	8	óbito	4	3	1
75	med	343214	23.10.1949	58	fem	22.01.08	12.02.08	não	0	HSAE	não	Iru	não	27.02.08	36	sim	21	alta	3	3	1
76	mhrd	592754	04.11.1959	48	fem	10.01.08	21.01.08	não	0	HSAE	HAS+tabagismo+ICC	Iru	sim	20.01.08	10	não	11	óbito	3	3	1
77	mjr	593417	11.09.1946	61	fem	18.01.08	22.01.08	não	0	HSAE	HAS	não	sim	22.01.08	4	sim	4	óbito	4	3	1
78	mfo	608134	02.01.1959	49	fem	28.06.08	02.07.08	não	0	AVCH supratentorial	HAS	não	não	03.07.08	5	sim	4	óbito	3	3	1
79	mags	594057	15.03.1947	60	fem	26.01.08	08.02.08	sim	1	HSAE	HAS	Iru+hipernatremia	não	08.02.08	13	sim	13	óbito	3	3	1
80	mabc	590508	15.01.1957	50	fem	10.12.07	12.12.07	não	0	AVCH supratentorial	HAS	não	não	12.12.07	2	sim	2	óbito	3	2	1
81	mas	568260	18.04.1957	50	fem	23.04.07	03.05.07	não	0	AVCH supratentorial	HAS	não	sim	08.05.07	15	sim	10	óbito	3	2	1
82	mgs	608810	09.04.1978	30	masc	22.07.08	28.07.08	não	0	tumor	não	não	não	29.07.08	7	sim	6	alta	2	3	2
83	mgs	608810	09.04.1978	30	masc	25.11.08	27.11.08	não	0	tumor	não	não	não	31.01.09	67	sim	2	alta	2	3	2
84	nbc	618109	16.11.1922	85	fem	17.10.08	07.11.08	sim	1	AVCH supratentorial	HAS+AVC prévio	Pnm	sim	07.11.08	21	não	21	alta	4	3	1
85	ofs	570260	24.01.1957	50	masc	11.05.07	14.05.07	não	0	HSAE	não	não	não	15.05.07	4	sim	3	óbito	3	2	1
86	pmsb	572682	11.01.1959	48	masc	03.06.07	15.06.07	não	0	AVCH supratentorial	não	Pnm	não	15.06.07	12	sim	12	alta	3	2	1
87	prs	599504	26.09.1978	29	masc	07.03.08	21.04.08	sim	1	AVCH supratentorial	não	Pnm+Iru+seps	não	21.04.08	25	não	25	óbito	2	3	1
88	ppt	569447	29.06.1934	72	masc	06.05.07	13.05.07	não	0	AVC infratentorial	HAS+miocardiopatia	Pnm	não	13.05.07	7	sim	7	óbito	4	2	1
89	rfs	588732	03.11.1946	61	masc	21.11.07	27.11.07	não	0	Idiopática	HAS+DM	não	não	27.11.07	6	sim	6	óbito	4	2	1
90	r	538016	12.12.1948	57	masc	07.05.06	10.05.06	não	0	HSAE	não	flebite	não	10.05.06	3	sim	3	óbito	3	1	1
91	rsv	583132	17.11.1962	44	fem	20.09.07	23.09.07	não	0	HSAE	HAS+etilismo	não	não	23.09.07	3	não	3	óbito	3	2	1
92	sb	579074	23.10.1966	40	fem	12.08.07	19.08.07	não	0	HSAE	HAS	Pnm+Iru	não	23.08.07	11	sim	7	óbito	2	2	1
93	sfr	548349	18.07.1956	50	fem	05.09.06	15.09.06	sim	1	AVCH supratentorial	HAS	Iru	sim	15.09.06	10	sim	10	óbito	3	1	1
94	srs	566887	07.11.1971	35	fem	09.05.07	25.05.07	sim	1	HSAE	não	Iru	não	03.06.07	25	sim	16	alta	2	2	1
95	snc	360816	14.03.1960	46	fem	09.06.06	13.06.06	não	0	HSAE	HAS+HIV	não	não	13.06.06	4	não	4	óbito	3	1	1
96	sbl	588649	21.07.1954	53	fem	21.11.07	16.12.07	não	0	AVC infratentorial	não	Pnm	sim	16.12.07	25	não	25	óbito	3	2	2
97	lgy	536146	09.10.1972	33	fem	15.04.06	17.04.06	não	0	HSAE	não	não	não	17.04.06	2	sim	2	óbito	2	1	1
98	tms	535955	24.12.1959	48	fem	05.04.08	17.04.08	não	0	HSAE	HAS+tabagismo	hiponatremia	sim	28.05.08	53	sim	12	alta	3	3	1
99	vir	531734	21.09.1953	52	masc	06.03.06	15.03.06	não	0	AVCH supratentorial	HAS+etilismo+cardiopatia	seps	não	15.03.06	9	sim	9	óbito	3	1	1
100	vmo	580549	23.04.1923	84	masc	25.08.07	28.08.07	não	0	HSAE	etilismo+tabagismo	não	não	28.08.07	3	sim	3	óbito	4	2	1
101	vre	596388	30.07.1939	68	fem	10.03.08	24.03.08	não	0	HSAE	HAS	seps+infecção ferida	não	22.06.08	104	sim	14	óbito	4	3	1
102	was	596550	02.08.1937	70	masc	29.02.08	14.03.08	não	0	AVCH supratentorial	HAS+DM	Pnm	não	14.03.08	14	não	14	óbito	4	3	1
103	wca	570170	30.05.1936	71	fem	13.05.07	16.05.07	não	0	AVCH supratentorial	HAS+DM+TEP	não	não	16.05.07	3	não	3	óbito	4	2	1
104	ycpc	566116	02.04.1961	46	fem	28.11.07	05.04.07	não	0	AVCH supratentorial	HAS	Pnm+Iru	não	07.04.07	10	sim	8	óbito	3	2	1
105	zsa	621588	28.12.1937	70	fem	27.11.08	01.12.08	não	0	HSAE	não	Pnm	não	01.12.08	4	não	4	óbito	4	3	1
106	mfc	574369	23.10.1931	75	fem	23.06.07	16.08.07	sim	2	Catifeções a esclerose	não	seps	sim	16.08.07	54	não	54	alta	4	2	2
107	aar	568105	30.10.1958	48	fem	26.04.07	05.05.07	não	0	HSAE	HAS	não	sim	05.05.07	9	não	9	alta	3	2	1

Legenda - Faixa etária 1 < 16; 2 = 17 a 40; 3 = 41 a 60; 4 > 61; Ano 1 = 2006, 2 = 2007, 3 = 2008; Sangue intraventricular 1 = com sangue, 2 = sem sangue; Comorbidades 1 = sim, 2 = não