

Coma

❖ DEFINIÇÃO/CONCEITOS

- o É um estado semelhante ao sono, durante o qual os pacientes não respondem adequadamente ao meio ambiente e do qual não conseguem despertar, o paciente se encontra com os olhos fechados e não pode ser despertado para responder adequadamente aos estímulos, mesmo com estimulação vigorosa e deve ser diferenciado de outros quadros clínicos.
- o Não interage com o meio ao qual o cerca.
- o O paciente pode realizar careta aos estímulos dolorosos e os membros podem apresentar movimentos de retirada, mas não localiza a dor.
- o É a capacidade do indivíduo reconhecer a si mesmo e aos estímulos do ambiente.
- o As alterações no **nível de consciência** podem variar entre 2 extremos desde uma desorientação têmporo-espaial até estado de coma.
- o Resulta de um distúrbio da função do sistema reticular ativador do tronco cerebral acima da metade da ponte ou de ambos os hemisférios cerebrais.
- o Distinguir nível de consciência e conteúdo da consciência:
 - **Nível de consciência:** vigil → sonolento/ letárgico → obnubilado → torporoso/estupor → coma. Relacionado ao grau de alerta comportamental de acordo com a integridade ou não dos hemisférios cerebrais ou do tronco encefálico:
 - ◇ **Sonolência ou letargia:** há diminuição do **nível de consciência**, porém o paciente consegue ser acordado com estímulos brandos.
 - ◇ **Obnubilado:** estado de sonolência mais profundo em que o indivíduo precisa receber estímulos táteis vigorosos para despertar, mas volta a fechar os olhos rapidamente após a suspensão desses.
 - ◇ **Torporoso:** acorda com o estímulo doloroso vigoroso e contínuo, voltando a fechar os olhos após a suspensão desses.
 - ◇ **Coma:** não acorda com nenhum tipo de estímulo.
 - **Conteúdo da consciência:** lúcido → confusão mental ou estado confusional agudo → delirium → demência. Relacionado com as funções cognitivas e afetivas (memória, linguagem...) e possuem uma região anatômica no cérebro:
 - ◇ **Lúcido:** paciente mantém orientação no tempo e espaço e discurso com nexos.
 - ◇ **Confusão mental ou estado confusional agudo:** paciente possui reduzida compreensão e raciocínio, não mantém nexos e coerência no discurso. Pode estar acompanhado de alucinações (percepção real de um objeto inexistente) ou ilusões (percepção distorcida de um objeto existente).
 - ◇ **Delirium:** disfunção cerebral aguda e cursa com alteração na atenção e pensamento desorganizado. Tende a flutuar.
 - ◇ **Demência:** estado de declínio global das funções cognitivas. Possui evolução crônica e irreversibilidade.

❖ FISIOPATOLOGIA

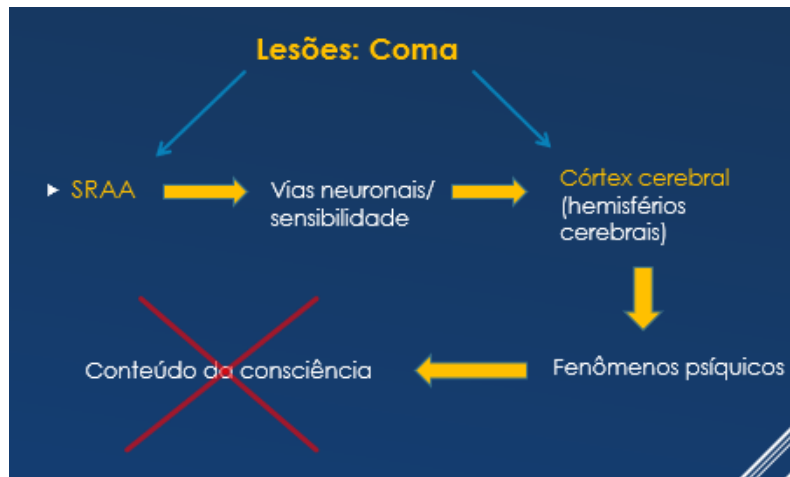


Figura 2. Fisiopatologia do coma.

❖ Abordagem diagnóstica

- o Medidas emergenciais para estabilizar o paciente e tratar os distúrbios que possam ocasionar risco a vida + pesquisa etiológica.

o Tratamento na emergência

- **A: Garantir via aérea** → IOT ou traqueostomia.
- **B: Adequação da ventilação** → garantir ausência de cianose, FR > 8/min, ausculta torácica presente e sem alterações.
- **C: circulação:**
 - ◇ Reposição de líquidos por via intravenosa e com fármacos vasopressores e antiarrítmicos.
 - ◇ Coleta de exames laboratoriais (glicemia e dos eletrólitos do soro, testes de função hepática e renal, TAP, TTPA, tempo parcial e um hemograma completo).
 - ◇ Posicionar o acesso IV e administrar 25 g de dextrose, 100 mg de tiamina e 0,4 a 1,2 mg de naloxona IV.
 - ◇ O antagonista de benzodiazepínicos flumazenil, 1 a 10 mg por via intravenosa, pode ser útil quando uma overdose de benzodiazepínicos contribui com o coma (não deve ser usado para paciente com histórico de convulsões, abuso crônico de BZP ou suspeita de ingestão concomitante de antidepressivos tri ou tetracíclicos).

- ◇ Gasometria e determinações do pH.
- ◇ Tratamento de crises convulsivas.
- Depois de tomar essas medidas, a história deve ser obtida e devem ser feitos os exames neurológicos.

○ História

- **Tempo de desenvolvimento do coma:**
 - ◇ **Início súbito:** origem vascular.
 - ◇ **Rápida progressão de sinais hemisféricos**, como hemiparesia, déficit hemissensorial ou afasia, chegando ao coma em questão de minutos a horas, é característica de hemorragia intracerebral.
 - ◇ **Subaguda (dias a semanas):** tumores, abscessos, hematoma subdural crônico.
 - ◇ **Coma precedido por estado confusional ou agitação e delirium**, sem sinais ou sintomas de lateralização: distúrbio metabólico ou infecção (meningite ou encefalite).

○ Exame físico geral

- **Sinais de traumatismo (fraturas de base de crânio):**
 - ◇ **Olhos de guaxinim:** equimose periorbitária.
 - ◇ **Sinal de Battle:** edema e descoloração sobre o osso mastoide, atrás da orelha.
 - ◇ **Hemotímpano.**
 - ◇ **Rinorreia ou otorreia de líquido cefalorraquiano:** beta-2 transferrina é exclusiva do LCS, e sua presença documenta a fonte de líquido cefalorraquiano da rinorreia.
- **Palpação da cabeça** com sinais de depressão ou edema.
- **PA:** se elevada no paciente comatoso pode refletir uma hipertensão de longa data que pode predispor a uma hemorragia; encefalopatia hipertensiva se acima de 250x150; pode ser a causa do coma como nos casos de hemorragia subaracnóide, AVC de tronco.
- **Temperatura:** **hipotermia** nos casos de intoxicação por etanol ou sedativos, hipoglicemia, encefalopatia de Wernicke, encefalopatia hepática e mixedema. **Hipertermia** ocorre em choque de calor, status epilético, hipertermia maligna relacionada com anestésicos inalatórios.
- **Sinais de irritação meníngea:** meningite, hemorragia subaracnóide. Sinais são perdidos no coma profundo, de modo que sua ausência não exclui essas condições.
- **Fundo de olho:** papiledema ou hemorragias retinianas, compatíveis com hipertensão crônica ou aguda, ou uma elevação na pressão intracraniana.

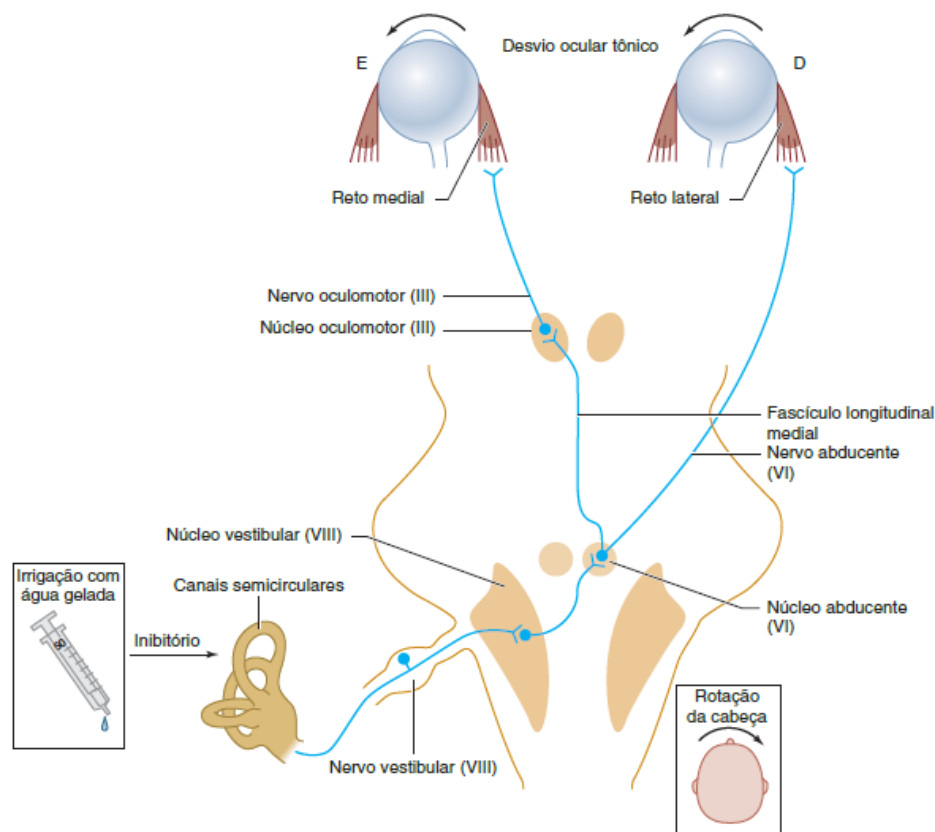
○ Exame neurológico

- **Pupilas**
 - ◇ **Normais:** diâmetro de 3-4 mm, contração rápida e simétrica em resposta à luz. Pupilas normalmente reativas em um paciente comatoso são características de uma causa metabólica.
 - ◇ **Talâmicas:** levemente menores e reativas, presentes nos estágios iniciais de compressão talâmica por compressão em massa, talvez decorrentes da interrupção das vias simpáticas descendentes.
 - ◇ **Fixas e dilatadas:** mais de 7 mm de diâmetro e fixas resultam geralmente da compressão do nervo oculomotor (III), em casos de intoxicação por fármacos anticolinérgicos ou simpatomiméticos. A causa mais comum de a herniação transtentorial do lobo frontal medial em decorrência de uma massa supratentorial.
 - ◇ **Fixas e de tamanho médio:** 5mm, resultam de uma lesão do tronco cerebral no nível mesencefálico, que interrompe as fibras nervosas simpáticas, dilatadoras da pupila, e as fibras nervosas parassimpáticas, constritoras da pupila.

- ◇ **Puntiformes:** 1-1,5mm; overdose por opioides, lesão estrutural focal da ponte. Fazer teste da naloxona; podem parecer não reativas à luz, exceto quando observadas por meio de uma lente de aumento. Causada também por intoxicação por organofosforados, pelo uso de colírios mióticos ou neurossifilis.
- ◇ **Assimétricas:** anisocoria com diferença de 1mm de dilatação ou menos, pode ser fisiológica se contraem com extensão similar à luz. Se uma contrair menos rapidamente que a outra, pode indicar uma lesão estrutural que afete o mesencéfalo, nervo oculomotor ou o olho.

■ Movimentos oculares

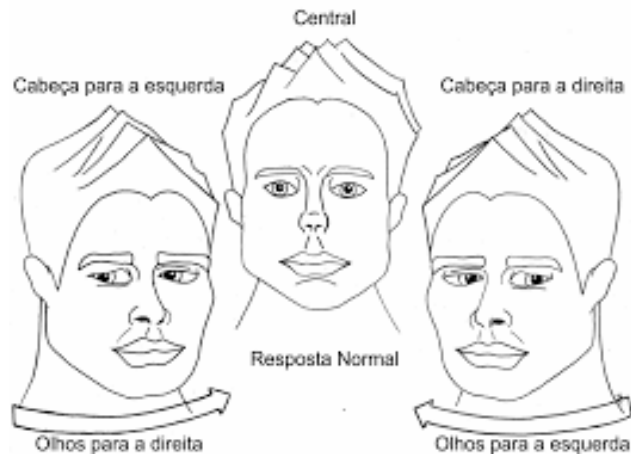
- ◇ **Vias testadas:** junção pontomedular (nervo vestibular [VIII] e núcleo vestibular) → fazem sinapse na ponte caudal (centro do olhar horizontal e nervo abducente VI) → ascendem através da região central do sistema reticular ativador do tronco cerebral (fascículo longitudinal medial) → chegam ao mesencéfalo contralateral (oculomotor [III] e núcleo oculomotor).



▲ **Figura 3-3** Vias do tronco cerebral que medeiam os movimentos oculares reflexos conjugados horizontais. Em um paciente comatoso com função de tronco cerebral intacta, a irrigação da membrana timpânica com água gelada inibe as vias vestibulo-oculares apresentadas, resultando em um desvio tônico de ambos os olhos em direção ao lado irrigado; a rotação da cabeça causa um desvio ocular para longe da direção da rotação.

■ Métodos de teste

- ◇ **Estimulação do sistema vestibular** (canais semicirculares da orelha média) pela rotação passiva da cabeça (**reflexo oculocefálico** ou **manobra dos olhos de boneca**): rotação horizontal da cabeça para testar os movimentos oculares horizontais e pela rotação vertical para provocar os movimentos verticais → os olhos devem se mover na direção oposta da rotação da cabeça.



- ◇ Uso de estímulo mais forte por irrigação da membrana timpânica com água gelada (**reflexo oculovestibular** ou **teste calórico com água fria**): exame otoscópico sempre deve ser feito antes dessa manobra, pois ela é contraindicada quando a membrana timpânica está perfurada.

- **Pacientes conscientes:** a irrigação unilateral com água fria produz **nistagmo**, com a fase rápida se afastando do lado irrigado. Pois o tronco tenta desviar o olho para o lado que está sendo estimulado, e o córtex tenta desviar o olho para medial → nistagmo.
- **Pacientes comatosos com função de tronco cerebral intacta:** a irrigação unilateral com água gelada resulta em **desvio tônico dos olhos em direção ao lado irrigado**. Isso ocorre pois quando o paciente está em coma, não tem atividade cortical, logo o tronco desvia sozinho o olhar para o lado estimulado.
- **Lesão do fascículo lateral medial:** paciente não olha para a lesão, pois está em coma (não tem atividade cortical) e possui lesão no tronco (que faria o desvio).
- **A irrigação bilateral** com água gelada causa desvio tônico para baixo, enquanto a estimulação bilateral com água quente (44°C) induz um desvio tônico para cima.
- **Se o teste for feito com água quente, o desvio do olhar é do outro lado do estímulo.**

▪ Movimentos normais:

- ◇ Um paciente comatoso com função de tronco cerebral intacta apresenta movimentos oculares conjugados horizontais completos, que ocorrem espontaneamente ou durante a manobra dos olhos de boneca → excluem lesão estrutural no tronco cerebral como causa do coma, sugerindo uma causa não estrutural (p. ex., metabólica) ou, menos comumente, lesões hemisféricas bilaterais.

▪ Olhar primário em repouso:

- ◇ **Desvio conjugado horizontal:** sugere lesão em qualquer parte no trajeto desde o córtex até a formação reticular parapontina.
- ◇ **Desvio conjugado para baixo:** lesão do tecto do mesencéfalo (sinal de hipertensão intracraniana), raramente na encefalopatia hepática.
- ◇ **Skew deviation** (desvio vertical dos olhos desconjugado- um olho acima do outro): lesão de ponte ou cerebelo.
- ◇ **Olhar desconjugado horizontalmente:** sugere lesão III ou IV NC ou nas suas vias

▪ Movimentos anormais

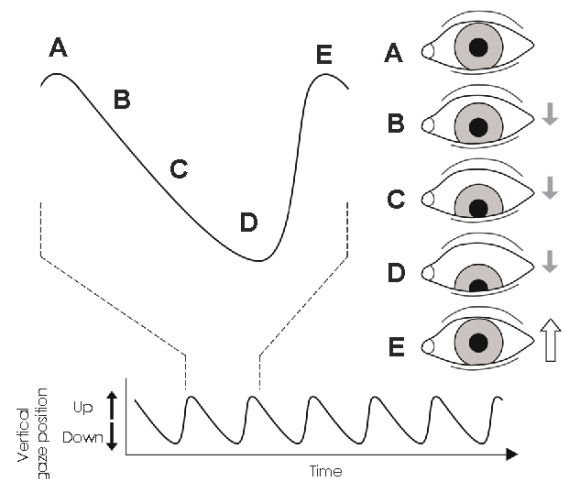
- ◇ O teste calórico com água fria não produz adução do olho ipsilateral, enquanto o olho contralateral abduz normalmente → lesões afetando o nervo oculomotor (III) ou o núcleo oculomotor, como lesões de massa hemisféricas, causando herniação transtentorial para baixo.
- ◇ Irresponsividade completa ao teste calórico com água fria em um paciente comatoso → lesão estrutural do tronco cerebral afetando a ponte ou distúrbio metabólico afetando, preferencialmente, o tronco cerebral, como intoxicação por sedativos.
- ◇ Desvio para baixo de um ou de ambos os olhos em resposta a um teste calórico unilateral com água fria → intoxicação por sedativos.

▪ Movimentos oculares espontâneos

- ◇ **Movimentos erráticos:** indica lesão supratentorial.
- ◇ **Ping-pong** (desvio do olhar conjugado horizontal, alternando em poucos segundos): Disfunção cerebral bilateral ou encefalopatia metabólica.
- ◇ **Bobbing ocular** (movimentos abruptos dos olhos para baixo com retorno lento à posição mediana): Lesão severa em região central da ponte ou hemorragia cerebelar ou hidrocefalia.
- ◇ **Bobbing reverso** (movimentos abruptos dos olhos para cima com retorno lento à posição mediana): Encefalopatia metabólica.



- ◇ **Dipping ocular** (desvio conjugado lento para baixo, com retorno rápido à posição normal): Sugere encefalopatia hipóxico-isquêmica ou metabólica.

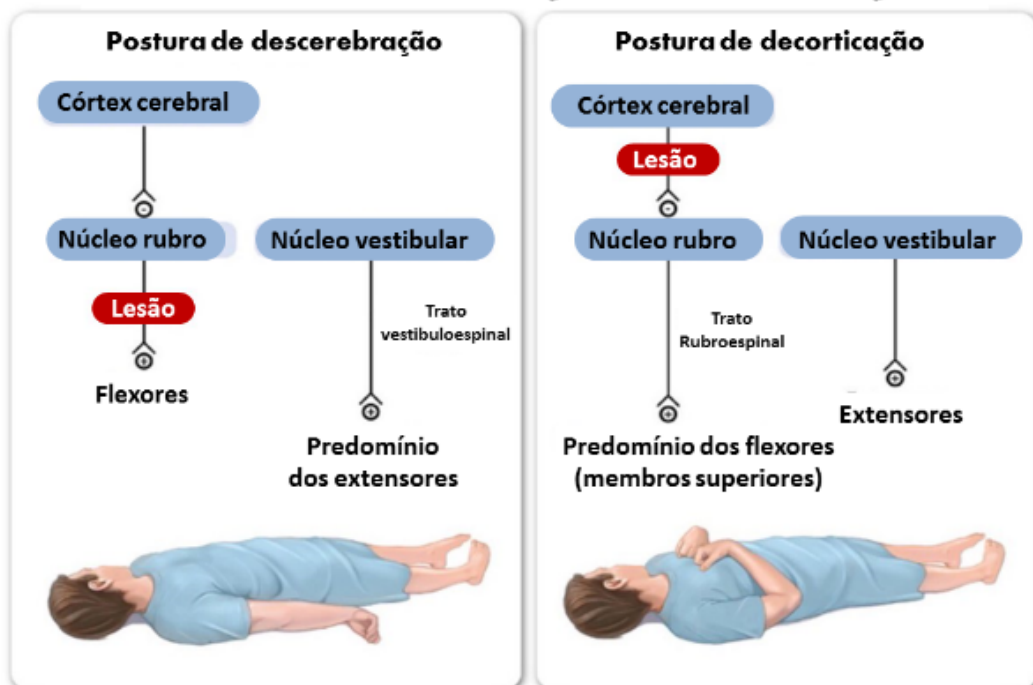


- ◇ **Dipping reverso** (desvio conjugado lento para cima, com retorno rápido à posição normal): Pode ocorrer em lesões pontinas.
- ◇ **Nistagmo rotatório** (movimentos irregulares dos globos oculares): sugere lesão destrutiva compressiva do mesencéfalo dorsal
- ◇ **"Mioclonia vertical"** (movimento pendular vertical): lesão em ponte

Resposta motora à dor

- ◇ Indica se a condição é simétrica ou assimétrica.
- ◇ Localizar o nível da lesão ou indicar a profundidade do coma.
- ◇ Com disfunção cerebral de gravidade moderada, os pacientes podem localizar estímulos nocivos alcançando o local da estimulação.
- ◇ **Resposta decorticada:** flexão do braço junto ao cotovelo, adução do ombro e extensão da perna e do tornozelo → tálamo diretamente ou grandes massas hemisféricas que comprimem o tálamo a partir de cima. Extensão dos MMII: tracto vestibulo-espinhal (núcleos vestibulares localizados na ponte). O trato rubro espinhal entre o mesencéfalo e a ponte mantém o tônus flexor dos MMSS.
- ◇ **Resposta descerebrada:** extensão junto ao cotovelo, rotação interna do ombro e do antebraço e extensão da perna → disfunção cerebral desce até o nível do mesencéfalo. É mais grave.

Postura de descerebração Vs decorticação



- ◇ **Simétrica bilateral:** distúrbios estruturais e metabólicos.
- ◇ **Unilateral ou assimétrica:** doença estrutural no hemisfério contralateral ou no tronco cerebral.
- ◇ **Sem resposta:** lesões pontinhas e medulares. Ocasionalmente pode-se observar algum grau de flexão dos joelhos (reflexo espinal).

Escala de coma de Glasgow

- ◇ Valor preditivo de sobrevivência dos casos de TCE.
- ◇ Avaliação de 3 parâmetros (abertura ocular, reação motora e resposta verbal) obtidos por meio de diversos estímulos, desde a atividade espontânea e estímulos verbais até estímulos dolorosos.
- ◇ É utilizada mundialmente para a avaliação do nível de consciência, auxilia na determinação da gravidade do trauma, na interpretação do estado clínico e prognóstico do paciente e na avaliação de pacientes comatosos em cuidados intensivos.

- ◇ Pontuação ECG = (O [4] + V [5] + M [6]) = Melhor pontuação possível 15; pior pontuação possível 3. Se uma área não puder ser avaliada, nenhuma pontuação numérica será dada àquela região e será considerada “não testável” (NT)

ECG ORIGINAL	ESCALA REVISADA	PONTUAÇÃO
Abertura ocular (O)	Abertura ocular (O)	OCULAR
Espontânea	Espontânea	4
Ao estímulo verbal	Ao estímulo verbal	3
Ao estímulo doloroso	À pressão	2
Nenhuma	Nenhum	1
	Não testável	NT
Resposta verbal (V)	Resposta verbal (V)	VERBAL
Orientado	Orientado	5
Conversa confusa	Confuso	4
Palavras inapropriadas	Palavras	3
Sons incompreensíveis	Sons	2
Nenhuma	Nenhuma	1
	Não testável	NT

Resposta motora (M)	Resposta motora (M)	MOTORA
Obedece a comandos	Obedece a comandos	6
Localiza dor	Localizando	5
Movimento de retirada	Flexão normal	4
Flexão anormal (decorticação)	Flexão anormal	3
Extensão (descerebração)	Extensão	2
Nenhum (flácido)	Nenhuma	1
	Não testável	NT

Locais para estimulação física

Pressão na extremidade dos dedos Pinçamento do trapézio Incisura supraorbitária



Características da resposta em flexão

Modificado com autorização a partir de Van Der Naalt
2004 Ned Tijdschr Geneesk

Flexão anormal

Lenta
Estereotipada
Aproximação do braço relativamente ao tórax
Rotação do antebraço
Cerramento do polegar
Extensão do membro inferior



Flexão normal

Rápida
Variável
Afastamento do braço relativamente ao corpo

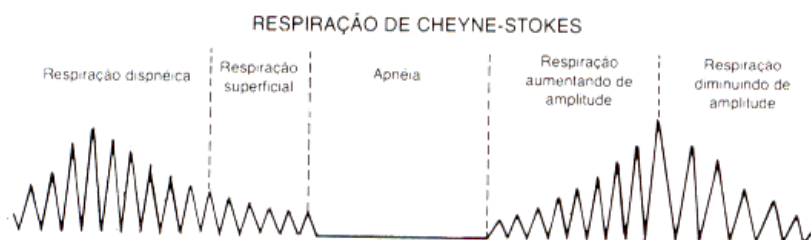


- ◇ Em 2018, as atualizações da ECG também incluíram as pupilas (“GCS-Pupils”, uma vez que tanto a GCS quanto o padrão de resposta pupilar indicam gravidade do dano cerebral por trauma, porém a nova edição do ATLS não contemplou esta mudança.
- ◇ **Pupilar reactivity score (PRS)** - pupilas não reagentes (2), pupila reagente unilateralmente (1) e pupilas reagentes bilateralmente (0).
- ◇ A avaliação do **Glasgow + pupila** teve desempenho semelhante ao desempenho de métodos mais complexos de avaliação de danos cerebrais traumáticos, ampliou as informações, maior variedade e gravidade de lesões identificadas, teve redução na mortalidade.

ESCALA DE COMA DE GLASGOW COM AVALIAÇÃO PUPILAR (ATUALIZADA EM 2018)		
PARÂMETRO	RESPOSTA	PONTOS
ABERTURA OCULAR	Espontâneo	4
	Ao comando verbal	3
	Pressão de abertura dos olhos	2
	Nenhuma	1
	NT	NT
RESPOSTA VERBAL	Orientado e conversando	5
	Desorientado	4
	Palavras	3
	Sons	2
	Nenhuma	1
	NT	NT
RESPOSTA MOTORA	Ao comando	6
	Localiza dor	5
	Flexão normal	4
	Flexão anormal	3
	Extensão	2
	Nenhuma	1
APÓS REALIZAR ECG DEVE ANALISAR A REAÇÃO PUPILAR AVALIAÇÃO PUPILAR (P)		
INEXISTENTE	NENHUMA PUPILA REAGE AO ESTÍMULO DE LUZ	2
PARCIAL	APENAS UMA PUPILA REAGE AO ESTÍMULO DE LUZ	1
COMPLETA	AS DUAS PUPILAS REAGEM AO ESTÍMULO DE LUZ	0
CALCULAR ECG-P: Valor da ECG - (subtrair) o Valor avaliação P (Pupilar= Valor da escala à partir da atualização de 2018)		
PONTUAÇÃO MÍNIMA: 01		PONTUAÇÃO MÁXIMA: 15

▪ Avaliação do padrão respiratório

- ◇ Quimiorreceptores periféricos (bifurcação das carótidas), enviam fibras aferentes do n. vago e n. glossofaríngeo até o bulbo que emite impulsos excitatórios para os nervos frênicos e intercostais.
- ◇ Paciente em coma pode apresentar diversos padrões respiratórios.
- ◇ **Ritmo de cheyne-stokes:** hiperventilação/ hipoventilação/ apnéia (ciclicamente)→ pode indicar: Lesões hemisféricas bilaterais- aumento de PIC. Lesões em tálamo e hipotálamo; Comas metabólicos; Insuficiência cardíaca esquerda.



- ◇ **Hiperventilação neurogênica central:** Hiperventilação rápida e sustentada e regular, geralmente com FR 40-70irpm. Observada em lesões da região anterior da ponte ou

mesencéfalo inferior. Diagnósticos diferenciais: sepse, coma hepático, meningoencefalite (por queda do PH líquido), cetoacidose diabética e hipoxemia.



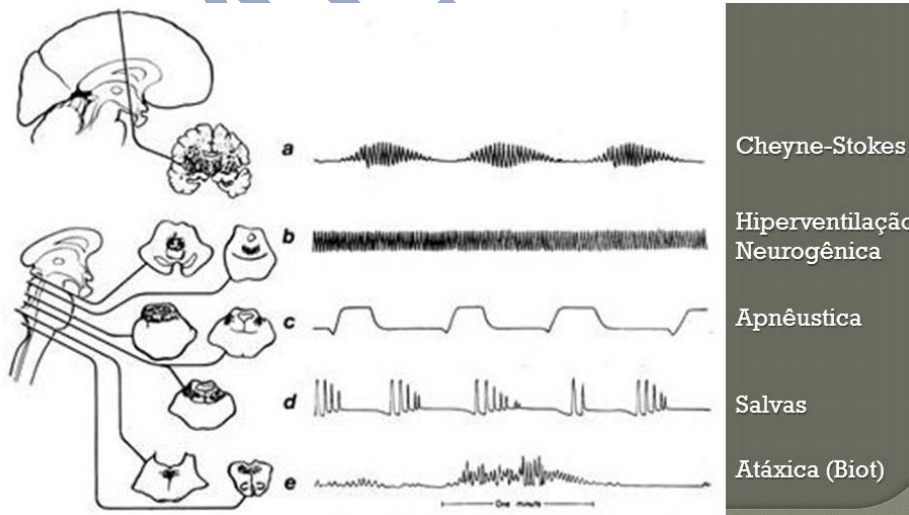
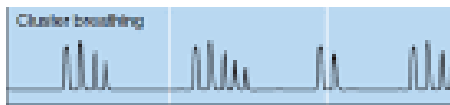
- ◇ **Respiração apnéustica:** ocorre quando há lesão em nível pontino baixo. Ocorre geralmente no infarto pontino por oclusão da artéria basilar. Inspiração rápida seguida de parada respiratória em inspiração profunda por 2-3 segundos.



- ◇ **Respiração Atáxica ou de BIOT:** ritmo completamente irregular. Precede a respiração agônica e a apnéia; Ocorre nas lesões bulbares. BIOT + lesão do VI par: pode indicar compressão do tronco cerebral por lesões expansivas da fossa posterior.

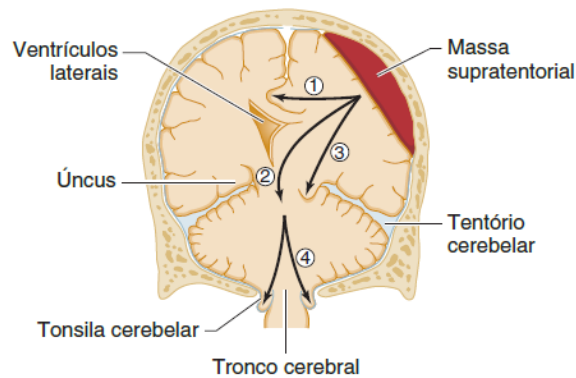


- ◇ **Respiração em Salvas (Cluster):** movimentos respiratórios semelhante à respiração atáxica porém com pausas respiratórias. Ocorre por lesão na porção inferior da ponte e superior do bulbo.



❖ AVALIAÇÃO FISIOPATOLÓGICA

- o Decidir se a causa é uma lesão cerebral estrutural (para a qual pode ser necessária uma intervenção neurocirúrgica de emergência) ou um distúrbio difuso causado por um distúrbio metabólico, meningite ou convulsões (para os quais pode ser necessário um tratamento medicamentoso imediato).



▲ **Figura 3-4** Base anatômica das síndromes de herniação. Uma lesão de massa em expansão pode deslocar o tecido cerebral para dentro de um compartimento craniano adjacente, resultando em (1) herniação do cíngulo abaixo da boíte, (2) herniação transtentorial para baixo (central), (3) herniação uncal sobre a borda do tentório ou (4) herniação tonsilar cerebral para dentro do forame magno. Coma e, finalmente, óbito resultam quando (2), (3) ou (4) produzem compressão de tronco cerebral.

o Lesões supratentoriais

- Disfunção dos hemisférios cerebrais.
- **Sinais e sintomas:** hemiparesia contralateral, perda hemissensorial contralateral, afasia (quando dominante, geralmente lesões do hemisfério esquerdo) e agnosia.
- **Expansão de massa associada a edema:** paciente com letargia crescente → estupor → coma. Achados assimétricos. Com a progressão rostrocaudal (para baixo) da lesão cerebral, o tálamo, o mesencéfalo, a ponte e a medula são sequencialmente envolvidas, e o exame neurológico revela disfunção em níveis anatômicos cada vez mais baixos (massa supratentorial, com herniação transtentorial para baixo).
- **Herniação da porção média do lobo temporal:** pressão direta sobre o tronco cerebral superior, produzindo sinais de compressão do nervo oculomotor (III) e do tronco cerebral, como dilatação pupilar ipsilateral e distúrbio da adução do olho (síndrome uncal), que podem preceder a perda da consciência.

o Lesões estruturais infratentoriais

- Coma de início súbito, com sinais focais de disfunção do tronco.
- Função pupilar e movimentos oculares anormais.
 - ◇ **Lesões mesencefálicas** causam a perda da função pupilar: as pupilas têm tamanho médio (cerca de 5mm de diâmetro) e não reagem à luz.
 - ◇ **Lesões de ponte/cerebelo:** hemorragia pontina infarto pontino ou compressão da ponte por hemorragia ou infarto cerebelar adjacente produzem pupilas puntiformes.
 - ◇ As **lesões do tronco cerebral** também podem estar associadas com desvio conjugado do olhar para longe do local da lesão (e em direção da hemiparesia) ou com movimentos oculares não conjugados, como a oftalmoplegia internuclear (distúrbio seletivo da adução ocular).

o Encefalopatias difusas

- Não apresentam sinais focais, exceto em casos de hemorragia subaracnóideia. A hiperglicemia hiperosmolar não cetótica e a encefalopatia hepática possam ser eventualmente acompanhadas de sinais focais, como a hemiparesia, que podem passar de um lado para o outro.
- Asterixe, mioclonias e tremor precedendo o coma são indícios importantes que sugerem doença metabólica.

- Perda gradual da consciência, geralmente após período de sonolência excessiva ou delirium agitado.
- Exame neurológico simétrico.
- Pupilas reativas na presença de distúrbios de outras funções de tronco cerebral são características da encefalopatia metabólica.

Tabela 3-4 Avaliação fisiopatológica do paciente comatoso

	Lesão estrutural supratentorial	Lesão estrutural infratentorial	Encefalopatia difusa (meningites)
Tamanho pupilar e reação à luz	Em geral de tamanho normal (3 a 4 mm) e reativas; grandes (> 7 mm) e não reativas com herniação transtentorial	Tamanho médio (cerca de 5 mm) e não reativas com lesão mesencefálica; puntiformes (1 a 1,5 mm) e não reativas com lesão pontina	Em geral de tamanho normal (3 a 4 mm) e reativas; puntiformes (1 a 1,5 mm) e algumas vezes não reativas com opioides; grandes (> 7 mm) e não reativas com anticolinérgicos
Movimentos oculares reflexos	Normais (pode ocorrer olhar preferencial voltado para o lado da lesão)	Comprometimento da adução com lesão mesencefálica; comprometimento da adução e da abdução com lesão pontina	Em geral normais; comprometidos com sedativos ou encefalopatia de Wernicke
Respostas motoras	Em geral assimétricas; podem ser simétricas após herniação transtentorial	Assimétricas (lesão unilateral) ou simétricas (lesão bilateral)	Em geral simétricas; raramente podem ser assimétricas com hipoglicemia, hiperglicemia hiperosmolar não cetótica ou encefalopatia hepática

Tabela 3-6 Tratamento medicamentoso do edema cerebral

Fármaco	Dose	Via de administração	Indicações e comentários
Glicocorticoides			
Dexametasona	10 a 100 mg, depois 4 mg quatro vezes ao dia	Intravenosa ou oral	A dexametasona é preferida pelo efeito mineralocorticoide mais baixo. Um tratamento antiácido é indicado. Essa terapia é eficaz para edema associado com tumor ou abscesso, não sendo indicada para hemorragia intracerebral ou infarto.
Prednisona	60 mg, depois 25 mg quatro vezes ao dia	Oral	
Metilprednisolona	60 mg, depois 25 mg quatro vezes ao dia	Intravenosa ou oral	
Hidrocortisona	300 mg, depois 130 mg quatro vezes ao dia	Intravenosa ou oral	
Agentes diuréticos osmóticos			
Manitol	1,5 a 2 g/kg durante 30 minutos a 1 hora	20% solução intravenosa	Eficaz na fase aguda. O maior efeito desidratante ocorre em tecido normal; o efeito osmótico é de vida curta, e mais de duas doses intravenosas raramente são eficazes. A solução salina hipertônica tem efeito osmótico e vasorregulador.
Soro fisiológico hipertônico	3% infusão contínua ou 23,4% ou 29,2% em <i>bolus</i> de 20 mL	Intravenosa	Infusão contínua de soro fisiológico hipertônico a 3% é necessária para atingir um sódio sérico de 145 a 155 mEq/L; um <i>bolus</i> de soro fisiológico hipertônico pode ser mais eficaz que outros agentes osmóticos.

❖ DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

○ Irresponsividade

- Diagnóstico de exclusão.
- Manifestação da esquizofrenia (estado catatônico), distúrbio somatoforme ou simulação.
- Exame físico sem anormalidades, exame neurológico com diminuição simétrica do tônus muscular, reflexos normais e uma resposta flexora normal à estimulação plantar. Pupilas normais ou ocasionalmente maiores com resposta rápida à luz, movimentos oculares de

olhos de boneca podem ou não estar presentes. O fechamento lento, assimétrico e incompleto dos olhos, comumente observado, após a abertura passiva dos olhos de um paciente comatoso, é impossível de ser reproduzido.

- O EEG na irresponsividade psicogênica é igual ao EEG de uma pessoa normal acordada.

o Estado vegetativo persistente

- Persistente: se > 1 mês.
- Alguns pacientes comatosos em decorrência de hipóxia cerebral, isquemia cerebral global, traumatismo de crânio ou acidentes vasculares hemisféricos bilaterais recuperam a vigília, mas não a consciência.
- Lesão: hemisférica extensa que poupam o tronco.
- Abertura ocular espontânea, ciclos de sono e vigília, função tronco cerebral e autonômica intacta.
- Não compreendem, não produzem linguagem e não realizam respostas propositais, não obedecem comandos.
- Podem apresentar reflexos complexos, movimentos oculares, bocejo e movimentos involuntários aos estímulos dolorosos. Podem emitir sons ininteligíveis.

o Estados minimamente consciente

- Alguma evidência de autoconsciência e/ou do ambiente. Obedece a comandos esporadicamente. Pode chorar ou sorrir a estímulos afetivos. Direciona o olhar a objetos e vozes.
- Lesão: Hemisférica extensa com menor comprometimento cortical.

o Abulia

- Paciente vigil (nível de consciência preservado).
- Apatia grave, sem fala ou movimentos espontâneos.
- Lesão: frontal medial bilateral.

o Síndrome LOCKED-IN (síndrome do cativo)

- Como a porção da formação reticular responsável pela consciência situa-se acima do nível da ponte média, uma transecção funcional do tronco cerebral abaixo desse nível pode interromper vias neurais descendentes para produzir um estado acinético e mudo, com preservação da consciência.
- Lesão: ponte ventral, sem lesão do SRAA.
- Tais pacientes parecem comatosos, mas estão vigilantes e alertas, embora mudos e quadriplégicos → abertura voluntária dos olhos, movimentos oculares verticais, presença de convergência ocular.
- EEG normal.
- O resultado é variável e depende da causa subjacente e a extensão da lesão do tronco.

o Morte cerebral

- A ausência irreversível de toda função cerebral é necessário para o diagnóstico:
 - Dano cerebral é tão extenso que não há mais potencial para a recuperação estrutural e funcionamento do encéfalo e o mesmo pode não manter a homeostase interna (funções cardiovasculares, respiratórias, gastrointestinais e controle da temperatura corpórea) → determinação da morte encefálica requer a confirmação da perda irreversível da consciência, reflexos de tronco encefálico e da capacidade para respirar.
 - O que separa o coma da morte encefálica é a irreversibilidade.
 - **Doação de órgãos:** pacientes que se apresentem com “morte encefálica eminente”
 - ♣ **Possível doador:** paciente que apresenta lesão encefálica grave e necessita de ventilação mecânica.

- ♣ **Potencial doador:** quando a condição clínica é suspeita de preencher os critérios de morte encefálica, ou seja, um paciente é considerado potencial doador a partir do momento que se inicia (abre) o protocolo de morte encefálica.
- ♣ **Elegível para a doação:** quando se confirma o diagnóstico de morte encefálica e não há contraindicação, conhecida previamente, para doação.
- ♣ **Doador efetivo:** quando inicia a operação para remoção dos órgãos.
- ♣ **Doador com órgãos transplantados:** quando pelo menos um dos órgãos removidos é transplantado.
- **Confirmação clínica:**
 - ♣ Identificação do coma, etiologia definida conhecida e irreversível, ausência de resposta motora supraespinhal e de movimentos espontâneos.
 - ♣ Ausência de reflexos do tronco encefálico (pupilar, corneano, óculo-cefálico, vestibulo-ocular, e da tosse).
 - ♣ Ausência de movimento respiratório pelo teste da apneia.
 - ♣ Ausência de fatores tratáveis que possam confundir o diagnóstico de morte encefálica.
 - ♣ Tratamento e observação em hospital pelo período mínimo de seis horas.
 - ♣ Temperatura corporal (esofágica, vesical ou retal) superior a 35°C, saturação arterial de oxigênio acima de 94% e pressão arterial sistólica maior ou igual a 100 mmHg ou pressão arterial média maior ou igual a 65mmHg para adultos.
 - ♣ Realização de exame complementar que comprove ausência de atividade encefálica.
- **Quem realiza os testes clínicos e Tempo mínimo exigido entre eles**
 - ♣ Lei 9.434 (4/2/97): diagnóstico de morte encefálica, constatada e registrada por dois médicos não participantes das equipes de remoção e transplante.
 - ♣ Decreto 2.268, de 30 de junho de 1997, o diagnóstico de morte encefálica deve ser confirmado por, no mínimo, dois médicos, sendo um deles especialista em neurologia. Um parecer do CFM define que um neurocirurgião ou um neuropediatra podem substituir o especialista em neurologia na realização do diagnóstico de morte encefálica.
 - ♣ O intervalo mínimo entre as duas avaliações clínicas necessárias para a caracterização da morte encefálica varia conforme a faixa etária, sendo de 48 horas para 7 dias a 2 meses incompletos; de 24 horas para 2 meses a 1 ano incompleto; de 12 horas para 1 ano a 2 anos incompletos; **de 6 horas se acima de 2 anos.**

Tabela 7.2
Crítérios Clínicos para o Diagnóstico de Morte Encefálica

- 1) Diagnóstico da doença ou situação que precipitou a condição clínica.
- 2) Afastar situações que simulem morte encefálica.
- 3) Exame neurológico:
 - Consciência: Escala de coma de Glasgow = 3
 - Excetuando-se respostas medulares
 - Pupilas: médias ou midríaticas (diâmetro = 4-5mm e ausência do reflexo fotomotor). Pupilas pequenas sugerem intoxicação.
 - Motricidade ocular: manobras oculocefálica e oculovestibular negativas.
 - Resposta motora: sem resposta motora à estimulação dolorosa, podendo ocorrer respostas medulares
 - Reflexos: axiais da face, corneano, mandibular e faríngeo ausentes. Reflexo cutâneo-plantar irrelevante.
 - Respiração: realizar obrigatoriamente apnéia oxigenada para atingir o estímulo respiratório máximo (paCO₂=55-60mmHg) sem que ocorram movimentos respiratórios espontâneos.
- 4) Tempo mínimo de observação: seis horas.

Tabela 7.3
Situações que Podem Simular ou Dificultar o Diagnóstico de Morte Encefálica

- 1) Intoxicações exógenas: principalmente barbitúricos (em doses acima de 10mg/dl) e bloqueadores neuromusculares. Na dúvida, realizar dosagem laboratorial.
- 2) Hipotermia: a temperatura do paciente deverá estar acima de 35°C.
- 3) Choque: a pressão arterial sistólica deverá ser maior ou igual a 95mmHg.
- 4) Encefalite de tronco: reflexos do tronco estão ausentes, mas existe atividade cortical.
- 5) Traumatismo facial múltiplo: dificulta o exame neurológico.
- 6) Síndrome do cativeiro: simula estado de coma, mas os reflexos do tronco estão presentes.
- 7) Alterações pupilares prévias: utilização de drogas locais ou sistêmicas, cirurgia ou traumatismo.
- 8) Distúrbio metabólico grave.
- 9) Crianças menores de 4 anos: resistem mais aos traumatismos encefálicos. O período de observação deverá maior e o exame feito por dois médicos.
- 10) Vítimas de assassinato: maiores problemas médico-legais para declarar a morte encefálica.

❖ REFERÊNCIAS

Greenberg, David A. **Neurologia clínica** [recurso eletrônico] / David A. Greenberg, Michael J. Aminoff, Roger P. Simon; [tradução: Renate Müller; revisão técnica: Alessandro Finkelsztejn]. – 8. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: AMGH, 2014.

BRENNAN, P.M. ET AL. **Simplifying the use of prognostic information in traumatic brain injury.** Part 1: The GCS-Pupils score: an extended index of clinical severity.

Diretrizes para avaliação e validação do potencial doador de órgãos em morte encefálica. Rev Bras Ter Intensiva. 28(3):220-255, 2016.

RESOLUÇÃO Nº 2.173, DE 23 DE NOVEMBRO DE 2017 **Define os critérios do diagnóstico de morte encefálica.**

Aula de coma Dra Camila Martins. **COMA.** 03/10/2019.