

CytoSorb[®]

XV Seminário Temático em Fisiologia Clínica

Orientadora: Prof.^a Vanessa Rodrigues¹

Estudantes: Sofia Marmeleira², Beatriz Marques², Eliane Pires²,

11 de fevereiro de 2022

1 – Professora Adjunta de Perfusão Cardiovascular

2 – Estudantes do 4º ano do curso de Licenciatura de Fisiologia Clínica



Estrutura interna do CytoSorb®

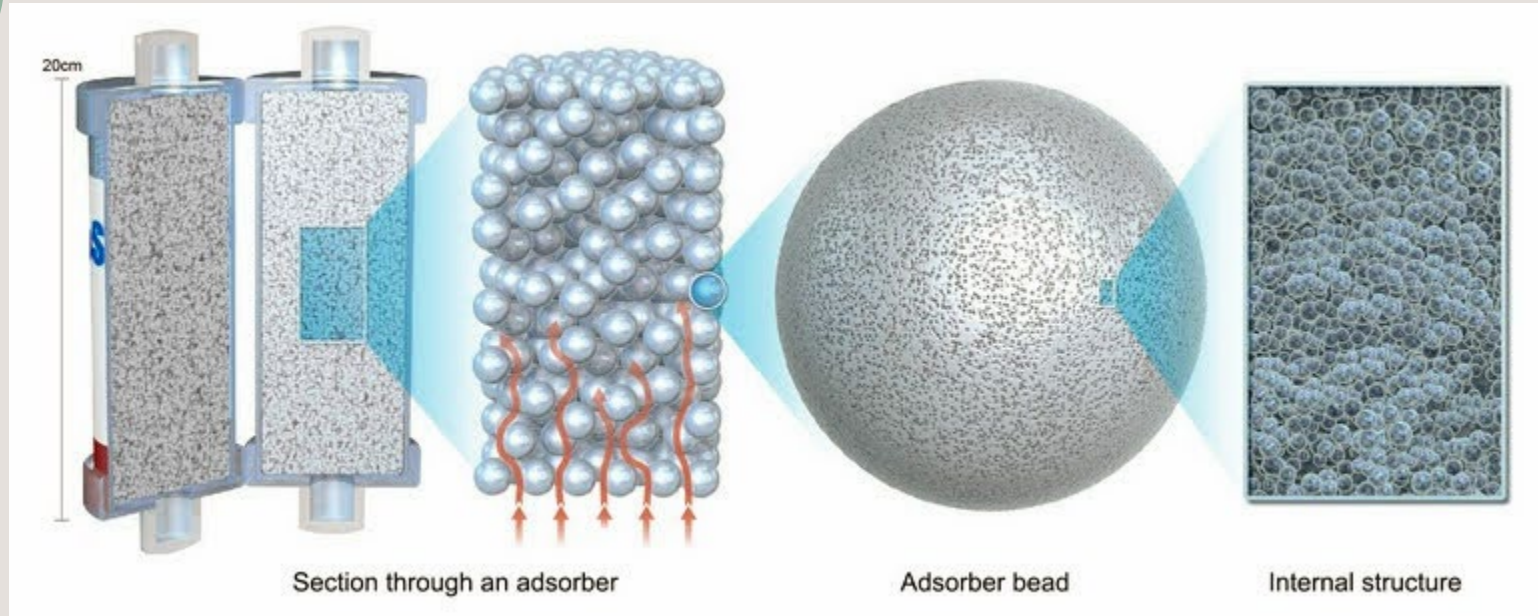
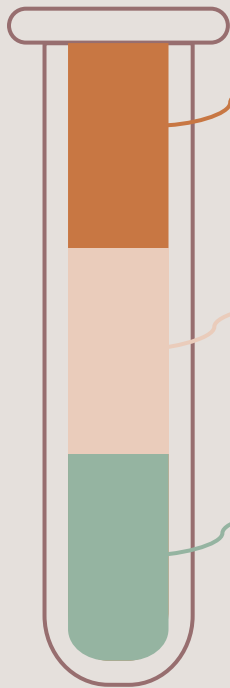


Imagem 1

Substâncias eliminadas pelo CytoSorb[®]



Mediadores inflamatórios¹

- Citocinas (IL-6, IL-8, TNF-alfa e outros);
- Moléculas Trigger – DAMPs e PAMPs, Toxinas (Staphylococcus aureus; Streptococcus pyogenes).

Metabolitos¹

- Bilirrubina, Ácidos biliares, Amónia;
- Hemoglobina livre, Mioglobina.

Fármacos¹

- Venlafaxine, Quetiapin (intoxicações);
- Ticagrelor, Rivaroxaban (cirurgia de urgência).

Indicações para utilização do CytoSorb®

01 Intraoperatórias²

- Endocardite;
- Cirurgia emergente;
- Função renal/hepática deprimida;
- Remoção de ticagrelor e rivaroxaban.

02 Terapia Intensiva²

- ARDS;
- Pacientes com reações hiperinflamatórias;
- Choque séptico.

Circuitos onde o CytoSorb® pode ser integrado (1)

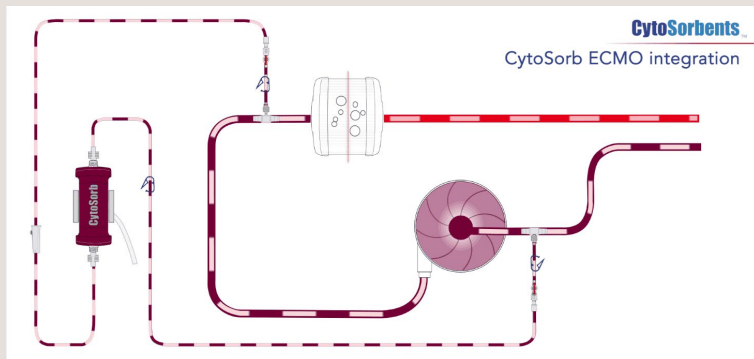


Imagem 2 - ECMO

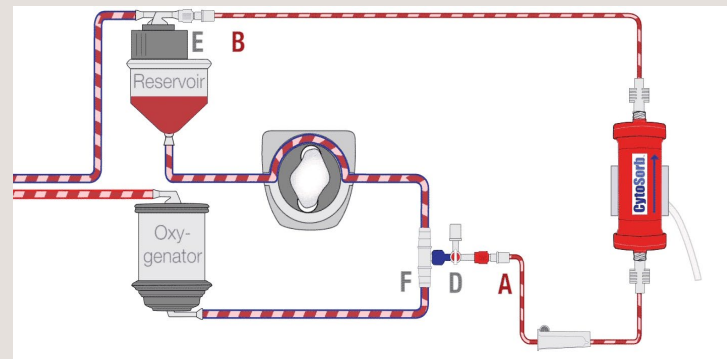


Imagem 3 - CEC

Circuitos onde o CytoSorb® pode ser integrado (2)

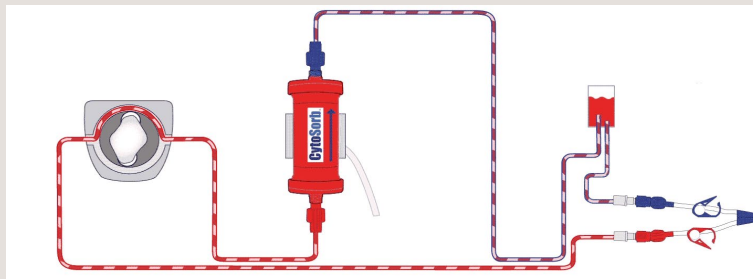


Imagem 4 - Hemoadsorção

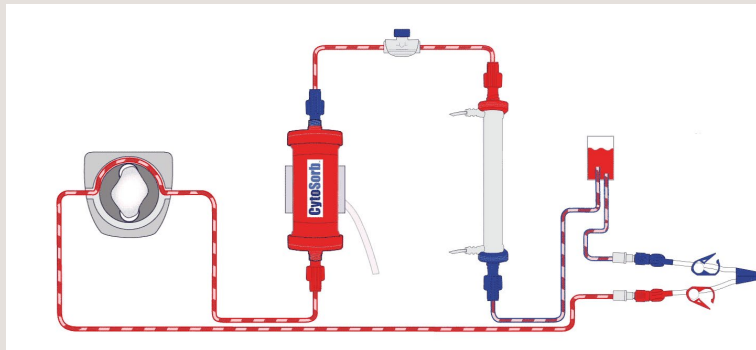


Imagem 5 - CRRT pré-filtro

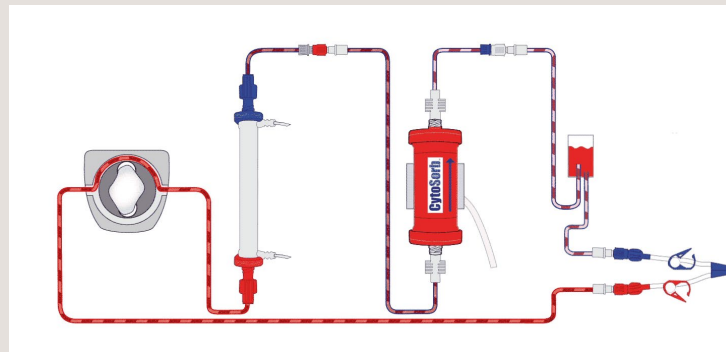


Imagem 6 - CRRT pós-filtro

O CytoSorb[®] reduz as complicações associadas a hemorragias em cirurgias emergentes³⁻⁵.

3. Hassan K, Kannmacher J, Wohlmuth P, Budde U, Schmoeckel M, Geidel S. Cytosorb Adsorption During Emergency Cardiac Operations in Patients at High Risk of Bleeding. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2019;108(1):45–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30684482/>
4. Angheloiu G, Gugiu G, Ruse C, Pandey R, Dasari R, Whatling C. Ticagrelor Removal From Human Blood [Internet]. 2017. (2). Report No.: 2. Available from: <https://www.jacc.org/doi/pdf/10.1016/j.jacbs.2017.01.007>
5. Koertge A, Wasserkirt R, Wild T, Mitzner S. Extracorporeal Hemoperfusion as a Potential Therapeutic Option for Critical Accumulation of Rivaroxaban. *Blood Purif* [Internet]. 2018;45:126–8. Available from: <https://www.karger.com/Article/Fulltext/484923>

Utilização em doentes medicados com Ticagrelor e Rivaroxaban⁶

		<i>Outcomes</i>			
		Duração cirúrgica (min.)	Tranfusão de hemoderivados (%)	Reoperações (%)	Duração total do internamento (dias)
Ticagrelor (n=43)	Com CytoSorb (n=32)	288± 63	28,1%	0%	11
	Sem CytoSorb (n=11)	253 ± 84	72,7%	36,4%	14
Rivaroxaban (n=12)	Com CytoSorb (n=7)	184 ± 97	21,4%	0%	11
	Sem CytoSorb (n=5)	309 ± 50	100%	40%	18

6. Hassan K, Kannmacher J, Wohlmuth P, Budde U, Schmoeckel M, Geidel S. Cytosorb Adsorption During Emergency Cardiac Operations in Patients at High Risk of Bleeding. Ann Thorac Surg [Internet]. 2019;108(1):45–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30684482/>

Utilização em doentes medicados com Ticagrelor/Rivaroxaban

Este estudo concluiu que o uso intraoperatório de CytoSorb[®] para a adsorção de ticagrelor e de rivaroxaban é uma estratégia segura e um método efetivo na redução das complicações hemorrágicas⁶.

6. Hassan K, Kannmacher J, Wohlmuth P, Budde U, Schmoeckel M, Geidel S. Cytosorb Adsorption During Emergency Cardiac Operations in Patients at High Risk of Bleeding. Ann Thorac Surg [Internet]. 2019;108(1):45–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30684482/>

Sépsis

Disfunção orgânica severa causada por uma resposta exagerada do sistema imunitário a uma infecção.

Pode desenvolver-se para⁸:

- Choque séptico
- Falência multiorgânica
- Morte

Corresponde a 20% de toda a mortalidade mundial⁸.

7. Singer M, Deutschman CS, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA J Am Med Assoc. 2016;315(8):801–10.

8. What is Sepsis? - Definition of Sepsis [Internet]. Available from: <https://www.worldsepsisday.org/sepsis>.

Efeitos da utilização do CytoSorb® em contexto de Sepsis

1 Melhoria da hemodinâmica^{9,10}

2 Redução do extravasamento capilar e melhoria do balanço hídrico^{9,10}

3 Prevenção de lesão tecidual induzida por mediadores inflamatórios^{9,10}

4 Redução na produção de novos mediadores inflamatórios^{9,10}

5 Orientação da resposta imunitária celular para o foco^{9,10}

6 Remoção de substâncias adicionais nocivas, que, ou são tóxicas, ou a sua acumulação pode piorar o quadro clínico^{9,10}

9. Kichloo A, Kumar A, Amir R, Aljadah M, Farooqi N, Singh AM, et al. World Journal of Critical Care Medicine. 2021; Available from: <https://www.wjgnet.com/bpg/gerinfo/240>

10. Sepsis and Septic Shock [Internet]. Available from: <https://cytosorb-therapy.com/en/the-therapy/fields-of-application/sepsis-and-septic-schock/>

Controlo da anticoagulação

A anticoagulação deve ser mantida durante o procedimento para evitar trombose do circuito^{11,12}.

CEC

- **ACT** deve ser > 480 seg.¹¹

ECMO

- **ACT** deve estar entre 160 e 210 seg.¹²
- **aPTT** deve estar entre 60 e 80 seg.¹²

11. Shuhaibar MN, Hargrove M, Millat MH, O'Donnell A, Aherne T. How much heparin do we really need to go on pump? A rethink of current practices. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery [Internet]. 2004 Nov 1 [cited 2022 Jan 22];26(5):947-50. Available from: <https://academic.oup.com/ejcts/article/26/5/947/368152>

12. CytoSorbents Europe GmbH. Setup of CytoSorb [Internet]. 2022 [cited 2022 Jan 22]. Available from: <https://cytosorb-therapy.com/en/the-adsorber/setup-of-cytosorb/>

Vantagens do CytoSorb® a nível económico



Reduz os tempos
cirúrgicos em 23%^{13,14}



Reduz o nº de transfusões
de glóbulos vermelhos em
59%^{13,14}



Reduz o nº de reoperações
em 100%^{13,14}



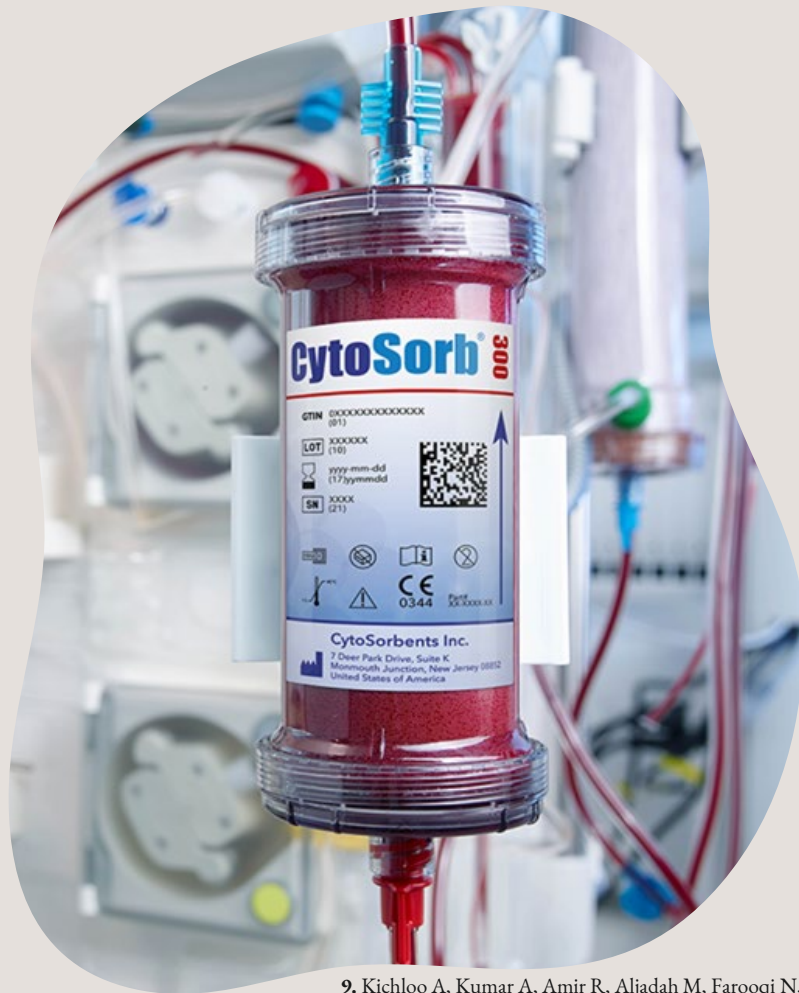
Reduz o tempo de internamento
na UCI em 41%^{13,14}



Reduz o nº de transfusões
de plaquetas em 67%^{13,14}

13. Javanbakht M, Trevor M, Hemami MR, Rahimi K, Brangan-Harris M, Degener F, et al. Ticagrelor Removal by CytoSorb® in Patients Requiring Emergent or Urgent Cardiac Surgery: A UK-Based Cost-Utility Analysis. *Pharmacoeconomics Open* [Internet]. 2020;4:307–19. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41669-019-00183-w#citeas>

14. Hassan K, Kannmacher J, Wohlmuth P, Budde U, Schmoeckel M, Geidel S. Cytosorb Adsorption During Emergency Cardiac Operations in Patients at High Risk of Bleeding. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2019;108(1):45–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30684482/>



Reflexões finais

Já foi usado mais de 131.000 vezes
e a sua aplicação já foi provada ser
bem tolerada e segura^{9,14}.

9. Kichloo A, Kumar A, Amir R, Aljadah M, Farooqi N, Singh AM, et al. World Journal of Critical Care Medicine. 2021; Available from: <https://www.wjnet.com/bpg/gerinfo/240>

14. The Therapy [Internet]. Available from: <https://cytosorb-therapy.com/en/the-therapy/>



Obrigada!

Questões?

CREDITS: This presentation template was created by Slidesgo,
including icons by Flaticon, infographics & images by Freepik