

エクモ(ECMO)とは

extracorporeal membrane oxygenation
「体外式膜型人工肺」



一般社団法人 日本体外循環技術医学会

2020/4/14

肺と心臓の役割

- 人の肺はたくさんの肺胞に空気を吸い込んで吸気に含まれる酸素を血液に与え、血液中の二酸化炭素を呼気で体外に排出する役目があります。
- 心臓は静脈の血液を肺に送り、肺からの血液を動脈から全身に送る仕事をしています。

肺の機能の低下(肺機能不全)

- 肺炎などで肺の機能が悪くなると、血液に酸素を与えることができなくなります。
- 肺の機能が悪化した場合には、酸素吸入をし、さらに悪い場合には強制的に換気をさせるため人工呼吸器を使います。
- 人工呼吸器を用いても悪化する場合にはエクモを必要とすることがあります。

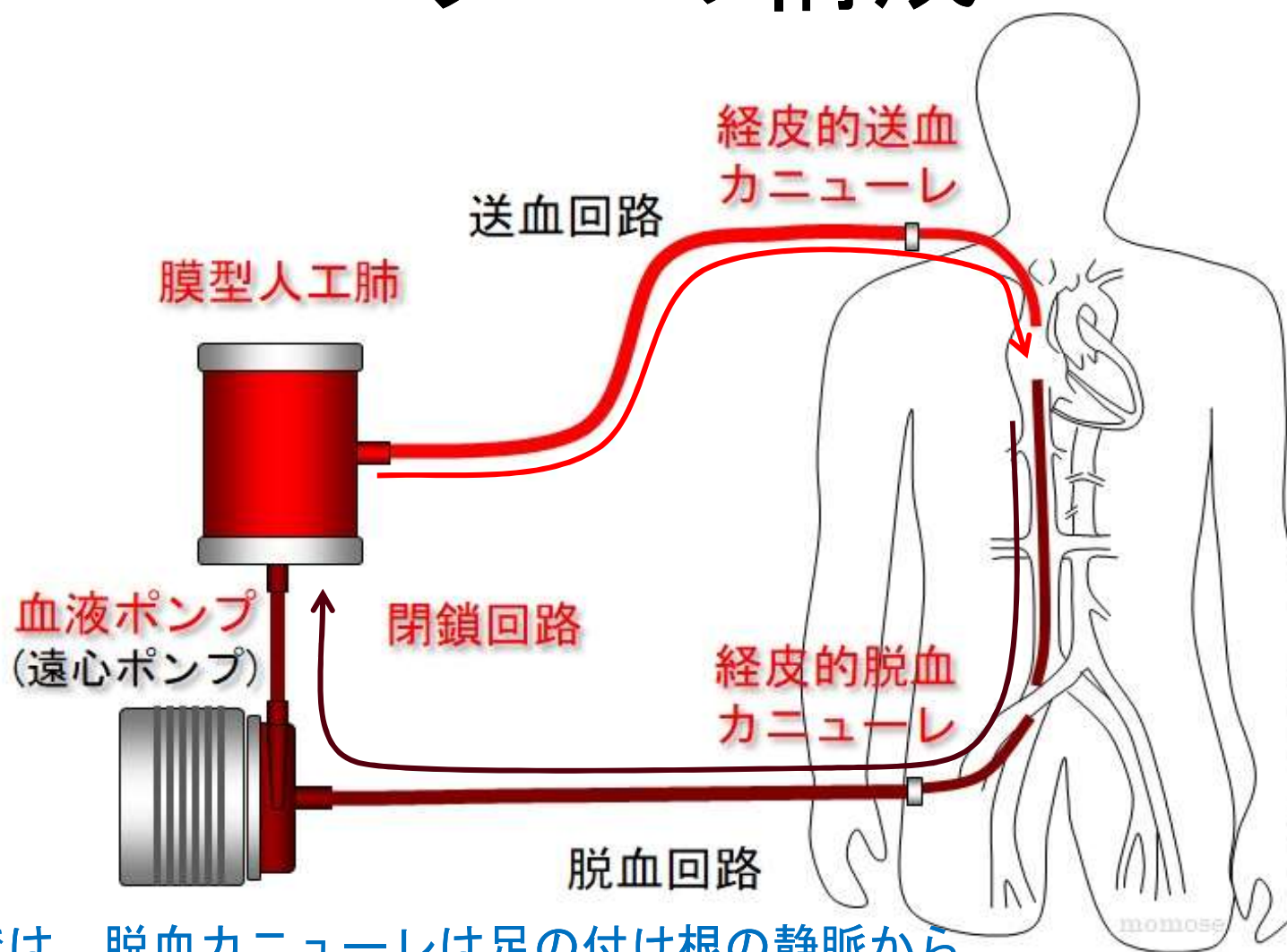
エクモとは

- 人の肺の代わりに人工的に作られた人工肺によって酸素と二酸化炭素の交換（ガス交換）を行うのがエクモです。
- エクモはガス交換をする人工肺(膜型人工肺)と、体内から血液を取り出し人工肺に血液を送り体内に送り戻す血液ポンプによって構成されます。

エクモの種類

- 肺炎などで肺の機能を補助する場合は
静脈(Venous)から静脈(V)に送る
V-V ECMO(ブイブイエクモ)
- 心臓の機能を補助する場合は
静脈(V)から動脈(Artery)に送る
V-A ECMO(ブイエイエクモ)

エクモの構成



この例では、脱血カニューレは足の付け根の静脈から、送血カニューレは首の静脈から挿入します。

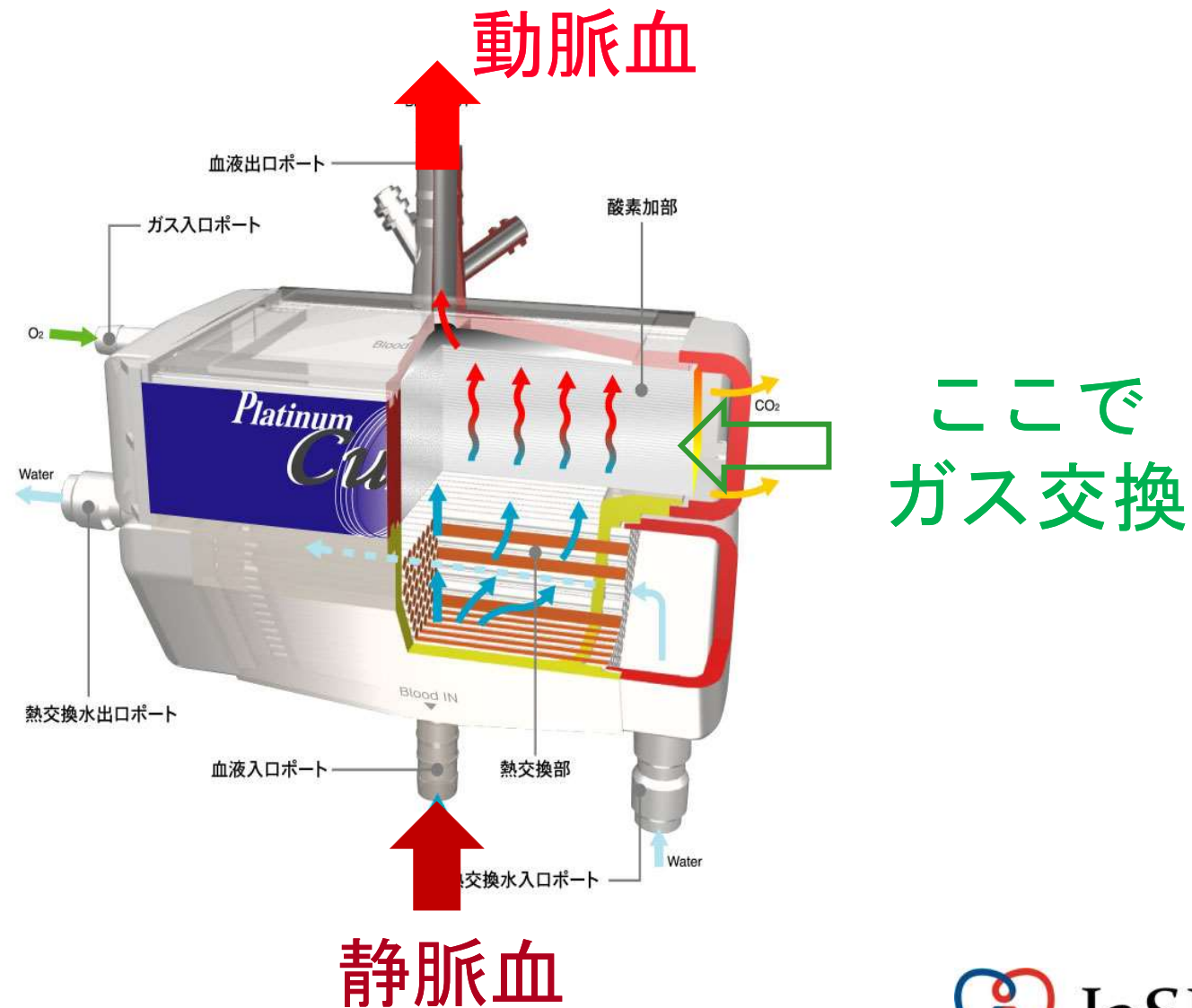
これはV-Vエクモ時の例です

遠心ポンプの動作



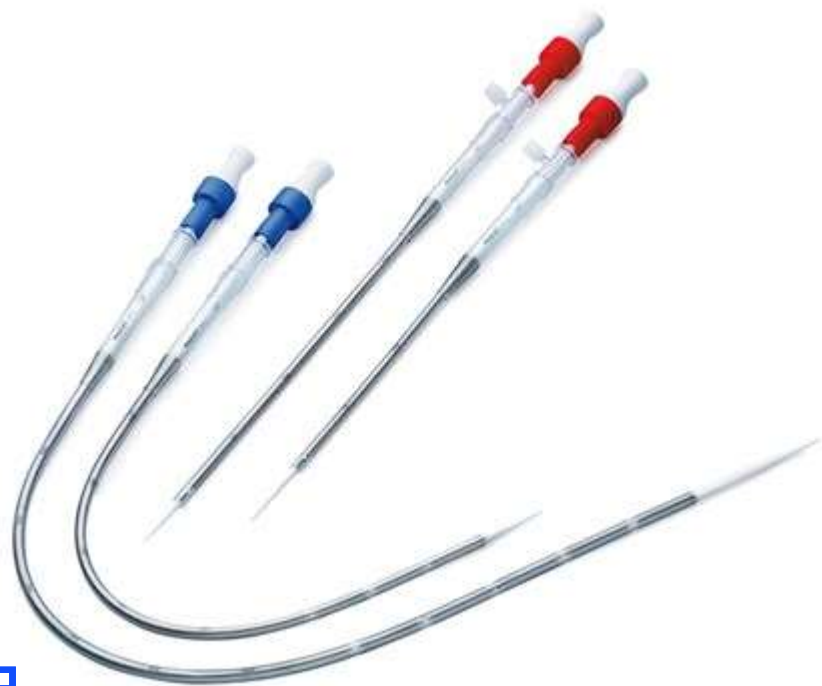
●内部の回転子が高速回転
回転はモーターで行う(毎分2~3千回転)

膜型人工肺の例（構造）



カニューレの例

送血用 (5~7ミリ径)

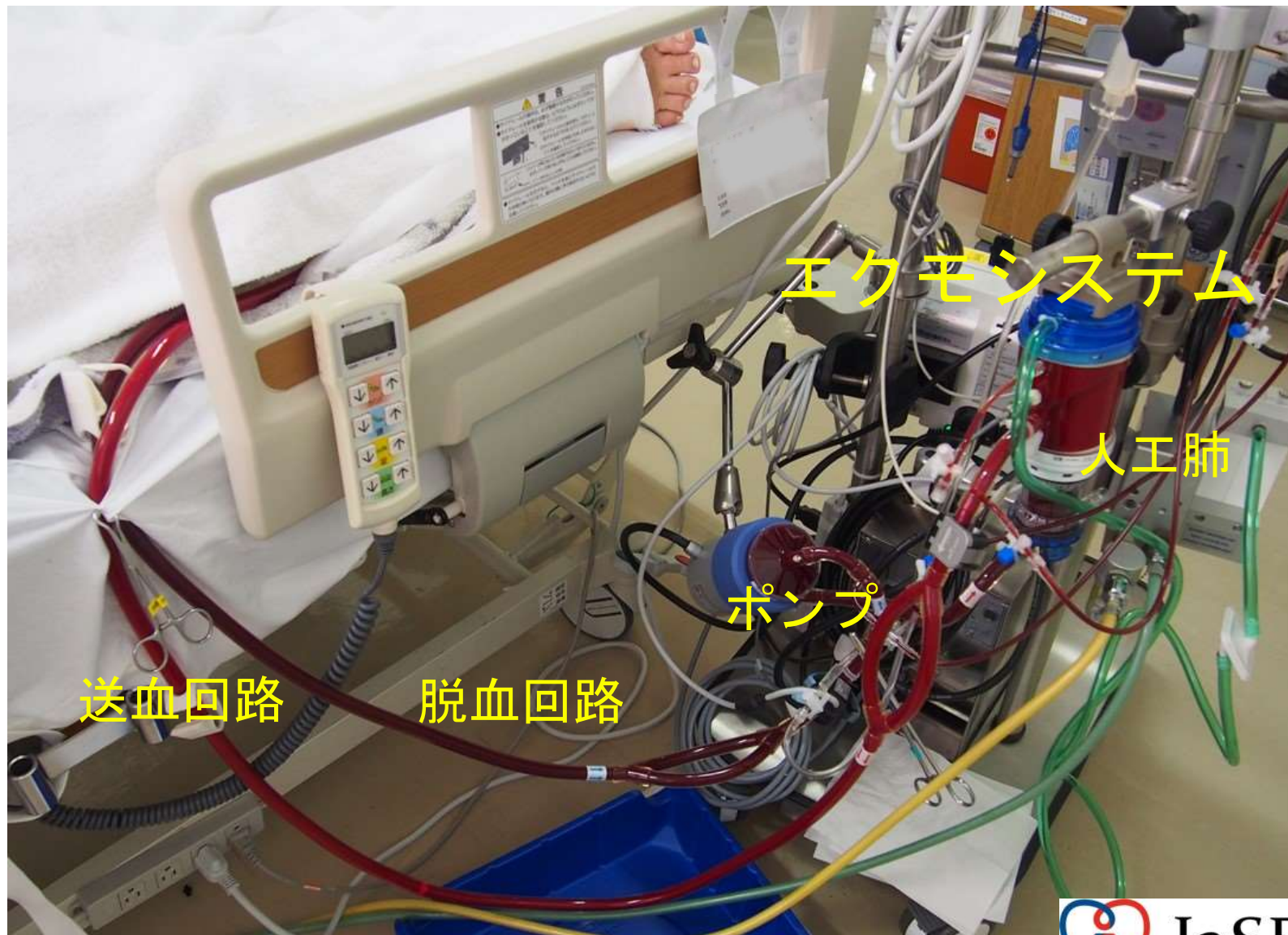


脱血用
(8~9ミリ径)

エクモの実際

- 静脈に脱血と送血用のカニューレを挿入します。挿入はX線や超音波の透視下で実施します。
- エクモの回路を組み立てリンゲル液などで充填し回路の空気を抜きます。
- 回路とカニューレを接続して治療開始となります。血液流量は2~5リットル/分です。

ICUでの管理の例



ICUでの管理の例



ICUでの管理の例



エクモの導入の課題

- 血管に太い管(カニューレ)を入れるには高い技術を必要とします。
- 究極的な生命維持管理装置のため、管理に慣れた医師・看護師・臨床工学技士などの人材が必須です。
- 装置や部材そして導入・管理できるスタッフには限りがあります。

エクモの限界

- 体外循環によって別な合併症を起こすこともあります。腎不全などが考えられます。
- 人工肺や回路の中で血液を固めないような薬を使うため出血のリスクがあります。
- 血栓ができると血栓が体内に送られたり、体外循環ができなくなったりします。
- 人工肺が劣化しガス交換能が低下します。

Q&A

Q:エクモは人工呼吸器とどう違うの？

A:人工呼吸器は生体の肺に空気や酸素を送り換気を助けます。一方、エクモは血液を体外に出し直接血液に酸素を与え二酸化炭素を除去してから体内に戻します。

Q&A

Q:人工呼吸器との使い分けは？

A:体への侵襲は人工呼吸器のほうが小さいので、肺炎がひどくなると先ずは人工呼吸器を取り付けます。それでも悪化する場合で、回復が見込める場合にはエクモを使うことがあります。ただし、エクモは侵襲が大きいので、大きなリスクとなります。

Q&A

Q:V-VエクモとV-Aエクモの使い分けは？

A:足の付け根から送血するV-Aエクモは心臓や脳に酸素を送れないことがあるので、肺炎などの呼吸補助にV-Vエクモを使います。V-Aエクモは心臓の補助に使います。心臓と肺の双方が悪い場合には、静脈と動脈に送血するV-AVエクモとすることもあります。

Q&A

Q:エクモはいつまで使えるの？

A:エクモは心臓や肺の機能を一時的に代行できますが、体外循環を伴うため補助には時間的な制約があります。数週間が限界でその間に心臓や肺の治療を行います。



一般社団法人 日本体外循環技術医学会