

Title	組織電位の研究
Author(s)	大森, 茂
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29358
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	大 森 茂
	おおもり しげる
学位の種類	医 学 博 士
学位記番号	第 1 2 0 8 号
学位授与の日付	昭 和 4 2 年 3 月 3 1 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	組 織 電 位 の 研 究
論文審査委員	(主査) 教 授 曲直部寿夫 (副査) 教 授 中馬 一郎 教 授 萩原 文二

論 文 内 容 の 要 旨

〔目 的〕

外科的侵襲の際には、局処の組織酸素圧や酸塩基平衡状態は刻々と変動しており、これらの変動が過大な場合には生体に及ぼす影響は極めて大きく、これらの変動を迅速に測定してそれらの影響を急速に除外する事は外科学の重要な課題である。

久保らによって *In vitro* に導入された組織電位の概念は酸素圧と同様、酸塩基平衡状態にも影響を受けると考えられる。しかし、組織電位は従来主として、組織の低酸素圧についてのみ検討されており、酸塩基平衡状態による影響は考慮されていなかった。また、その測定方法にも検討の余地があり、連続測定は不能であった。従って、著者は組織電位の連続測定記録装置の考案を試み、次に家兎を用い実験的に組織電位と酸塩基平衡状態および酸素圧との関係を明らかにして、組織電位測定法を外科的侵襲による生体への影響を知る一手段としようとした。

〔方法並びに成績〕

直流安定電源、高感度チョッパー増巾器、自動平衡式電位差記録計を用いた連続的組織電位測定記録装置を試作した。測定電極にはエポキシ樹脂絶縁の高純度白金線を用い、基準電極として飽和甘汞電極を使用した。まず、泉の方法に倣い、末梢動脈血流の一時的遮断を行ない、筋組織電位の変動と末梢動脈血酸塩基平衡の変動を測定した。次に酸、塩基負荷時の腎動脈血酸素圧、酸塩基平衡、血圧の変動を測定して電位との関係を追及した。

1) 緊縛固定時の家兎腓筋組織電位は平均 256.7 ± 1.4 mV (標準偏差 6.5 mV) であり、従来の測定値よりバラツキははるかに小さく測定中の経時的ドリフトは殆んどみられなかった。

2) 外腸骨動脈血流遮断および解除により腓腹筋組織電位は低下、上昇した。一方、外腸骨静脈血の pH、緩衝塩基は血流遮断により低下減少した。すなわち、血流遮断時の組織電位変動は酸塩基平

衡状態とも関係を有する。

3) 乳酸の静脈内投与により腎組織電位は低下し、重炭酸ソーダの静脈内投与により上昇したが、組織電位の変動量は投与量に比例しなかった。

4) 酸塩基負荷により、血圧、腎動静脈血酸素圧は数例を除き著変なかったが、酸塩基平衡は大きく変動した。酸負荷により腎動脈血は代謝性アシドーシスとそれに伴う代償性呼吸性アルカローシスへの変動を示し、塩基負荷によっては代謝性アルカローシス、呼吸性アシドーシスへの変動を示した。腎静脈血中での変動は動脈血とは同様の傾向を示したが変化量は小さかった。

5) 組織酸素圧を規制する因子と組織電位との間には次の如き関係があった。① 血圧が 75 mmHg 以上の場合には組織電位の低下は 57% みられたに対し、75 mmHg 以下になれば 100% 電位低下が出現した。② SaO_2 が 90% 以上の時電位低下は 56% に、 SaO_2 が 75% 以下の場合には電位低下は 100% にみられ、 SvO_2 が 34% 以下になれば 100% 電位低下が現れた。即ち、血圧、血液酸素濃度は組織電位低下に対して閾値をもっている。

6) 組織酸素圧が一定値以上の対象における酸塩基平衡と腎組織電位の関係は、① 腎動脈血 pH 上昇に伴う組織電位の上昇、pH 低下に伴う電位低下が 96% にみられ、変化量間の相関係数 r は 0.59 ($p < 0.05$) であった。静脈血においては $r = 0.73$ ($p < 0.01$) であった。② 腎動静脈血の緩衝塩基 (Buffer Base, Actual Bicarbonate, Base Excess) と電位の変動の方向とは全く一致しており、その変動量間の相関係数 r は動脈血では夫々 $r = 0.70, 0.66, 0.60$ である。静脈血では $r = 0.76, 0.63, 0.68$ である。③ 動脈血 Pco_2 上昇時 69% に電位の上昇が、 Pco_2 低下時には電位低下が 83% にみられた。静脈血では Pco_2 上昇時、電位上昇が 58% に、 Pco_2 低下時電位低下が 75% 出現した。

〔総括〕

1) 直流安定電源自臓の高感度チョッパー増巾器、自動平衡式電位差計を用いた組織電位測定装置を試作し、安定して組織電位を連続的に測定し得た。

2) 血流遮断による家兎筋組織電位の変動は組織における低酸素圧、及び酸塩基平衡の変動と関係を有していた。

3) 家兎腎組織電位は酸負荷により下降し、塩基負荷により上昇した。

4) 血圧、腎動静脈血酸素圧は家兎腎組織電位低下に対して閾値があり、それはほぼ血圧 75 mmHg, Pao_2 60 mmHg, Pvo_2 26 mmHg である。

5) 腎組織電位は血液の pH、緩衝塩基と変動と同一方向に変動し、変動量間には相関係数 r が 0.6~0.7 程度の正の相関々係がある。

6) 血液 Pco_2 と腎組織電位の変動との関係は小さかった。

論文の審査結果の要旨

外科的侵襲に際する生体反応の迅速な把握法は外科医にとっては最大の関心事である。

教室においては末梢循環障害に対して組織電位の立場より検討して来たが、組織電位の臨床的意義

については明確にされていない。

従って、血流遮断時、酸および塩基負荷時の組織電位の変動を測定して血液資料との関係を追及した所、1) 組織電位は組織酸素圧に著変がない場合には、血液の酸塩基平衡状態と密接な相関々係にある。2) 組織酸素圧が著しく低下する時には酸素圧が組織電位低下に第一義的に関与していると推定される。と云う事実を明らかにした。また、同時に従来の測定方法を改良して安定して連続測定した。

従って、手術中に使用可能となれば、連続的組織電位測定法は酸塩基平衡、酸素圧の変動に対する一監視方法として有用であろう。