

(1)

氏名(生年月日) 小 泉 と し
コ イズミ

本 籍
 学位の種類 医学博士
 学位授与番号 甲第10号
 学位授与の日付 昭和38年3月30日
 学位授与の要件 学位規則第5条第1項該当(医学研究科小児科学専攻, 博士課程修了者)
 学位論文題目 オキシグラフの皮内酸素濃度測定による小児心肺機能の研究
 論文審査委員 (主査) 教授 磯田仙三郎
 (副査) 教授 箕島 高, 教授 岩本彦之熊

論文内容の要旨

研究目的

小児の心肺機能が身体の諸組織の酸素濃度に対して如何なる影響を及ぼすかを知る事が生体の活動と発育に極めて重要と考えた。小児科領域において生体組織酸素濃度測定は従来殆んど見あたらない。著者は下に述べるオキシグラフの方法によつて皮内酸素濃度測定によつて心肺機能の研究を行なつた。

研究方法

第1, 2報では箕島, 望月により考案された島津 OX-I 型オキシグラフを直記式に改造したのを用い, 第3報では島津 OX-II 型直記式オキシグラフを用いた。研究対象は第1報では家兎を用い, 第2報では20~28才の健康成人10名, 第3報では健康児43名, 心疾患児25名, 他疾患児7名である。

研究成績及び考案

1) 第1報

(1) 家兎の耳介皮内酸素濃度は迷走神経末梢端刺激の降下, 心搏数の減少を来たすが恢復過程の遅れた状態で刺激しても何の変化も起きない。

(2) 頸部交感神経末梢端を刺激し血管の収縮を起させると皮膚表面温度は下降し皮内酸素濃度は減少し, 此際血管運動に基く攪拌による見かけ上の増加は認められない。

(3) 家兎頸部第3神経末梢端を刺激し, 皮膚温度と皮内酸素濃度変動を見ると, 5, 10cps では皮膚表面温度の降下が起るが皮内酸素濃度は増加する場合と減少する場合が認められる。

(4) 頸部減圧神経末梢端を30cps で刺激した場合皮膚表面温度の降下と共に皮内酸素濃度の減少が認められ

る。

(5) 総頸動脈を結紮すると同側耳介の皮内酸素濃度は指数函数的に下降し, 結紮解除と同時に指数函数的上昇を始める。

以上皮内酸素濃度に影響する因子即ち, 1)毛細管血流, 2)組織内の毛細管に接した部位から細胞への拡散, 3)拡散の行なわれる局所の組織液が静止しているか又動揺しているかの問題について数理的考察を行ない, これを基礎にして実験結果の説明を試みた。即ち局所酸素濃度は生理的にはそこに来る血流中の酸素濃度に支配され, これに物理的な酸素の拡散が代数的に加重されることにより決定されるものと考えられる。

2) 第2報

健康成人20~28才の10名に100%酸素吸入時の皮内酸素濃度変動曲線についてその上昇率, 時定数を求め理論の説明を試みた。

(1) 酸素吸入開始後8~10分で皮内酸素濃度は定常値に達し, 上昇率の平均値は310%, キシロカインで電極挿入局所を麻酔した場合は320%で, 電極挿入側上腕を個人の最高血圧で圧迫した場合は240%で低下を示した。

(2) 時定数は一般的に単一でなく複合性を示すがその原因は今後の研究にまつべきであると考えられる。

(3) 酸素吸入時の皮内酸素濃度の過渡応答は10~30秒の dead time をへた後の指数函数的変化である。従つて組織内酸素濃度を C , 毛細管内の酸素濃度を C_0 とすると $C = C_0 (1 - e^{-\frac{t}{T}})$ の関係のある事が分つた。

3) 第3報

本報では健康児43名, 心疾患児25名, 他の疾患児7名について100%酸素吸入を行ないその時の皮内酸素濃度

変動曲線について上昇率，時定数，屈曲角度を求め健康児と比較して理論的意味づけを行なった。

1) 上昇率は $I_i/I_0 \times 100$ (I_0 は酸素吸入前の皮内酸素濃度， I_i は吸入後定常態の皮内酸素濃度) により求めたが，チアノーゼのある心疾患児では 100～123% で健康児の 205～708% に比較して極めて低値を示した。チアノーゼの無い心疾患児では 250～590% で総体的に見て健康児より低値を示したがチアノーゼの有る心疾患児程著しくはない。

(2) 時定数は上昇相，降下相ともに健康児とチアノ

ーゼの無い心疾患児との間に差異を認めなかつた。

(3) 酸素吸入時皮内酸素濃度の上昇曲線 (log C-t) は直線となりこの経過は少なくとも4個の屈曲を示した。この角度と勾配定数について正常児と心疾患児を比較すると第1及び第4屈曲角 α, δ の差異は殆んどなく，第2及び第3屈曲角 β, γ で両者に相違が認められた。

以上の所論は定性的のものであるがかかる皮内酸素濃度の測定経過から見ると一見簡単に思われる組織内の酸素濃度変動には多数の因子が関係している事が判明した。

論文審査の結果の要旨

生体細胞の活動と増殖に重要な役割を持つ酸素の組織内濃度に就て生体研究の進歩を見なかつたのは臨床上応用し得る適切な組織酸素濃度測定法の無かつた為である。著者は寰島・望月の最新考案に成る生体酸素濃度記録装置即ち島津OX直記式オキシグラフを用うれば小児でも皮内酸素濃度測定が可能であろうと考えこの装置を用いて心肺機能との関係を研究し幾多の新知見を得た。

本研究は3報から成る。第1報は家兎の皮内酸素濃度に影響を及ぼす諸因子について詳細なる実験的研究により，“局所組織酸素濃度は生理的には主として，そこに来る血流中の酸素濃度に支配され之に酸素の拡散が代数的に加重して決定される”という結論を得た。

第2報では20～28才の健康人10名に就いて100%酸素の吸入を行う時の皮内 O_2 濃度変動曲線を求め之に理論的考察を加えた結果“組織酸素濃度は上昇までに10～30秒の dead time を要し，組織酸素濃度 = 毛細管内酸素濃度 $\times (1 - e^{-\frac{t}{T}})$ の関係にある”事を発見した。

(eは指数函数，tは分時間，Tは時定数)。

第3報は4カ月～16才の健康児43名，種々病型の心疾患児25名，其他疾患児7名に就て100%酸素の吸入を行ない，その時の皮内酸素濃度変動曲線について，その上昇率，時定数，屈曲角度を求めて検討した。その主なる成果は“チアノーゼ有る心疾患では殆んど上昇がなく，チアノーゼ無い心疾患では健康児の範囲でやゝ低値にある事，時定数は上昇相も降下相ともに健康児と無チアノーゼ心疾患児との間に差異なき事，其他”を発見し得た事である。

以上何れの研究成績も悉く文献に見られない新知見で小児の生理，病態生理に一新面を開拓したもので学位論文としての価値充分なる事を認める。

主論文公表誌

- 1) オキシグラフの皮内酸素濃度測定による小児心肺機能の研究
第1報 家兎耳介皮内組織についての実験
東京女子医科大学雑誌 31巻12号
598—607頁 (昭和36年12月)
- 2) “ 第2報 “ 酸素吸入時における正常成人皮内酸素濃度変動について “ 32巻2号
73—81頁 (昭和37年2月)
- 3) “ 第3報 酸素吸入時における健康児および心疾患児の皮内酸素濃度変動について “ 32巻7号
212—286頁 (昭和37年7月)

参考論文公表誌

- 1) 重複奇形の解剖学的研究，胸結合重複奇形四例の結合部における筋異常について。…東女医大誌 28 (5)
388—393頁 (昭和33年5月)
- 2) 総輸膽管欠損の一部検例について……東女医大誌 30 (4)704—708頁 (昭和35年4月)
- 3) 家族性若年性本態性高血圧症の一家系について…東女医大誌 30 (6)1207—1213頁 (昭和35年6月)
- 4) 各種酸素吸入法のオキシグラフ的考察。東女医大誌 32 (7)265—271頁 (昭和37年7月)
- 5) 小児期における一過性歩行障害の1例。東女医大

誌 32 (8・9) 340—343頁 (昭和37年9月)

6) 幼児の卵巣肉腫と思われる紡錘細胞性腹部肉腫の
1剖検例……東女医大誌 32 (8・9) 333—339頁 (昭
和37年9月)

7) Still 氏病の1剖検例……東女医大誌 32(10)
430—436頁 (昭和37年10月)

8) 小児の喘息発作と気圧配置…東女医大誌 32(10)
397—409頁 (昭和37年10月)
