

特 別 講 演 討 論 会

「光を用いた組織代謝管理」

—無侵襲生体計測を中心に—

(座長) 岡田 和夫 帝京大学医学部 麻酔科

(演者) 田村 正秀 旭川医科大学 第一外科

座長（岡田）： 田村先生、どうもありがとうございます。ご質問、ご討議がありましたらどうぞ。

江口： 鶴田総合病院脳神経外科の江口と申します。脳血液量(CBV)の事をご質問させていただきます。酸素濃度を徐々に低下させたときに、CBVは増加していたというデータを拝見しました。又、脱血によって血圧を徐々に低下させていったときのCBVは低下していくという結果だったと思いましたが。

田村： はい、脱血の場合は時間によりますけれど大体(CBVは)下がってまいります。場合によっては(CBVは)戻る場合もありますが、大体ある程度のレベル…この実験はある一定の血圧を維持するために操作していますのでこういうcirculationになっていると思います。

江口： autoregulationにより、脱血最初のinitial stageにおいては(CBVは)上昇するということではないのでしょうか。

田村： 最初の時期ですか。

江口： ええ、いわゆるperfusion pressureが低下したために代償的に脳血管のdilatationが起り、CBVを測定したら増加していたという事ではないのですか。

田村： そういう事もあります。ただ血液量とあっても直接測定しているのではなくて、これはHbの量でみているので、血液量=Hb量にならないと思います。

江口： もう一点だけよろしいでしょうか。

田村： 脳の一側遮断をすると、血圧が大体保たれていればCBVは一時的に低下しますが必ず戻ります。両側遮断をするとなかなか戻りにくいですが。

江口： collateralが十分にあれば、初期にCBVが低下しても時間がたてば戻ってくるということですね。

田村： はい、そうです。そのために血圧が十分あるということが条件ですが。

江口： もう一点質問させていただきます。我々は臨床例で同位元素を使ってcerebral blood volumeを測定していますが、急性期においてはblood volumeが症例により上昇したり低下したりするケースがあり、上昇する症例が予後はいいようです。そこで、同じ急性期であればvasodilationが起こっているのにもかかわらず、症例によってはCBVは増えたり又、別の例では減っていたりという違いがあるようですが、先生はこのようなご研究をされていて何か似たようなデータがありましたら教えていただけませんか。

田村： 私は脳外科ではありませんので脳の事はあまり詳しくは調べてはおりませんが、実験的な事から申しますとCBVが減ってきたときにも、CBVはあるところまでは増えます。しかし、CBVがどんどん減少したときはもうirreversibleになり予後が非常に悪いという事が言えると思います。

江口： そのメカニズムとして、いわゆるvasodilationが起きているはずなのに、CBVが一方では増えて一方では減っているというような一見矛盾する事が実際あるんですが、こういうふうな方法で行なった先生のご経験があればと思いましてご質問させていただきました。

田村： 私は実験的にチトクロームの可逆性の有無を見ようとしていますので、それに関して詳しく見ておりません。

江口： ありがとうございました。

木村： 埼玉医大の木村ですが、非常に興味深く拝聴させていただきました。我々は大動脈置換術を分離体外循環で行なっていますが、落差は約1m半の高さで、flowは測定し、約400mlで調節し、温度をなるべく下げた方が代謝のためにいいだろうと考えて行なっておりますが、頸静脈での酸素飽和度は99%の状態です。丁度10例行ないまして8例ぐらいまでは問題

なかったのですが、やはり高齢者でscl-erosisの強いような症例術後に脳障害が出来るので、検討を加えなければということを考えております。先生のお話で一つ単純な事をお聞きしたいのは、あのモニターはあたっているところのその循環が問題であって、脳全体を見るという点ではどうなんでしょうか。

田 村： 現在はセンサーがあたっている間にある脳の組織をみています。実際にはその約4倍の所を光が動いているんです。そうしますと大体4～5cmを置いて測っていますが、脳内でフォトンが15～20cm動いています。その辺りの情報を拾っているのです。

木 村： 先生のご経験では一つそういうのをやれば、単純に通っているわけではないのですから、臨床モニターとして脳全体を代表するのではと思いますが。

田 村： まだ脳全体を見ているとはやはり申し上げられませんし、そのためには光を完全に透過させなければなりません。それはまだ困難で。

木 村： もう一つ質問させてください。温度を下げれば下げるほど、代謝は下がりいいだろうという考えがあると思うのですが、一方では自動能という点から考えると、脳内のdistributionを安定させるためには、具体的にある程度の温度を保った方がいいのではないかという風に思って今考え直しているのですが。その点からは温度は何度ぐらいがよろしいでしょうか。

田 村： 私そんなに詳しくありませんし、なんともちょっと申し上げられないのですが。約24～25度までは十分にautoregulationが働くと思います。しかし、もっと低いところではどの辺で効いているかわかりません。又、温度だけでなく炭酸ガスの影響が大きいと思います。

逆に先生にご質問させていただきます。
先生の所は体外循環時に炭酸ガス、pCO₂

木 村： 今の脳の体外循環の時には、実際には体全体の温度だけ見ておりますが、それは37度で換算しております。

田 村： はい、私も大体37度で換算して見ております。低温時のpCO₂を37℃に換算（a-stat）した方が脳にとってはいいのではないかと思っています。それを例えば20度に温度換算すると、pCO₂が実際に高い値になってきます。この為、高度のvasodilationによりautoregulationが全然なくなっています。非常に血管の自動調節中が狭くなりますから還流圧を上手に調節しないと急激に輸量分布が変わってしまいます。流量を測定すればいいのではありますが、還流圧で調節した場合は以上のように考えます。脳の自動調節能を可及的に保持するためには、低温時のpCO₂を37℃で測定（a-stat）しこの値で酸塩基平衡を調節した方が良いと考えます。

木 村： どうもありがとうございました。