

健康人の姿勢反射に及ぼすアルコールの効果

Effect of Alcohol on the Postural Reflex in Normal Persons.

猪飼道夫 (Mitio Ikai)

Faculty of Literature and Education, Ochanomizu University.

Résumé

Postural reflex was studied by C.S. Sherrington, Philippon, and R. Magnus. Tonic neck reflex and crossed extension reflex were discovered in decerebrate animals. The author devised a simple apparatus by which the tonic neck reflex and crossed extension reflex in normal and pathological persons were measured. In this paper, the effect of alcohol on the tonic neck reflex and crossed extension reflex in normal persons was studied and it was compared with the reflex patterns of neurotic patients.

That is following: few minutes after alcohol drinking, both reflexes in these subjects were inhibited and then reflexes were lively and extension reflex became dominant, lastly both reflexes became weak.

The reflex patterns of neurotic patients were similar with those on alcohol drinking in normal persons; These results give us a hint of the mechanism of these reflex alterations.

緒言

姿勢反射には多くの種類が知られているがこゝで取扱うものは緊張性頸反射及び四肢の交叉性伸展反射とである。これらの反射は元來、除脳動物に於てよく認められるものであつて、人間特に健康人では認め難いとされているものである。病的とくに大脳損傷や錐体経路の機能障害の場合には、人間でもしばしばこれらの反射が明瞭に認められることがあるとされている。無傷動物及び健康人ではこれらの反射は存在しても、大脳からの抑制によつて蔽われていると考えられている。大脳除去又は大脳機能の減退の場合には、これらの反射の中樞が抑制から開放されて活動性を増して、反射があらわれ易くなる。無傷猫に於てエーテル麻酔を実施する場合に、麻酔が軽度なある時期に、四肢の伸展緊張が優越して除脳硬直に類似した状態があらわれ、頸反射が著明に現われることが観察される。麻酔

¹ Contributions from Laboratory of Health Education, Faculty of Literature and Education, Ochanomizu University. No.1

が更に進行すれば、筋緊張は全般的に減退する。著者はさきに緊張性頸反射が健康人にも存在することを実験的に証明したが、アルコール飲用によつて、それが如何に變化するかを追求し、これを上記麻酔猫の反射様式及び神經症患者の反射様式と比較検討することによりこれらの反射中樞及び反射の發現様式の機構を考究する資料を得ることを認めた。

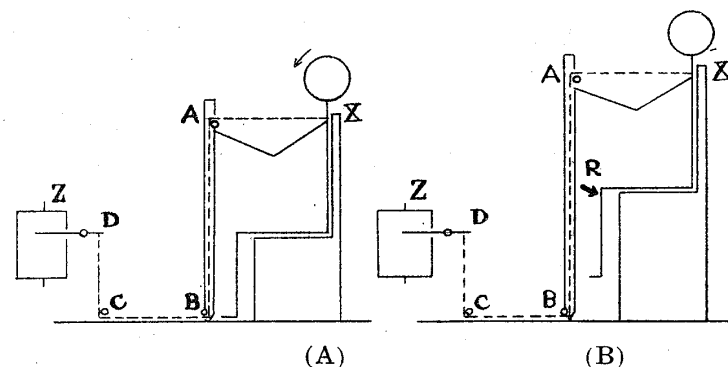
更に四肢の交叉性伸展反射についても同様の實驗を行い、緊張性頸反射との關連性をしらべた

實驗方法

健康男子15名(18才~37才)に約20%のアルコールを飲用させ、50分~60分にわたつて5分~10分間隔で、緊張性頸反射又は四肢の交叉性伸展反射を測定した。

頸反射の測定装置は著者がさきに示した如きもの(1944)であり、第1圖(A)にその略圖を掲げる。圖においてA, B, Cは滑車、Aは手に握る棒に固定されるもの、B, Cは台面に固定されている。Zは記録装置である。被檢者は實驗用椅子に掛け、背面を椅子の背板に着け軽く固定される。右又は左手にて棒を握り、棒の下端は尖銳となり台面に支持され、自由に前後に動きうるようになつてゐる。被檢者の肘關節角は約120度に保たれる。圖におけるX A B C Dと連なる點線は一方は肩に固定され、他端は描記槓杆の端に固定される絲である。被檢者には眼をとじさせ身心共に安靜を保たせる。

被檢者の頭部に前屈、後屈、右捻轉、左捻轉、右傾斜及び左傾斜を他動的に行う場合に上肢が肘關節に於て屈曲すれば、XAが短縮し、CDが延長し、描記曲線は下向きに描かれる。伸展のときは上向きに描かれる。描記曲線の幅は肘關節角の變化に比例するが、上肢の長さ及び曲線の振



第1圖 頸反射及び四肢の交叉性伸展反射測定装置

幅から、變化した關節角度が換算されるようになつてゐる。同一人に於ては反射の強さは曲線の振幅の大小によつて示される。異なる人では肘關節角に換算した數値で比較される。肩の動きが反射の出現に混入することは避けられるように設計されていることは、前報告(1944)に於て證明した。

四肢の交叉性伸展反射の測定装置は頸反射のものを應用したもので、椅子を高くし、把持する棒を長くし、刺激として、膝蓋腱叩打を用いるものである。これを第1圖(B)に示した。圖(B)においてRは刺激の場所を示す

實驗の順序は、對照として、アルコール飲用前の安靜時の脉搏、膝蓋腱閾値、頸反射及び四肢の交叉性伸展反射を測定し、アルコール飲用後は、數分後から約10分毎に上記の種目を測定し、數回ないし10回に及んだ。アルコールによる、この程度は内省報告によつて行わせると同時に、顔面及び四肢の皮膚小血管の擴張程度及び脉搏の増加によつて客觀的にも推定した。

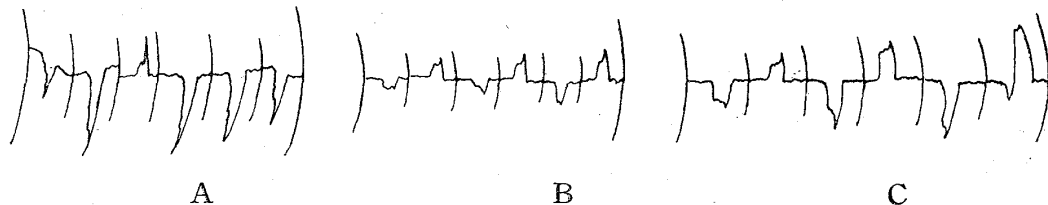
頸反射の観察

緊張性頸反射は R. Magnus 及び A. de Kleijn (1912) が除脳猫に於て認めたものであり、頭部の軀幹に對する相對的位置の變化により四肢が伸展又は屈曲をあらわすもので、次の規則性に従う。即ち頭部の前屈は前肢の屈曲と後肢の伸展を、後屈は前肢の伸展と後肢の屈曲を、右捻轉は右前後肢の伸展 左前後肢の屈曲を、右傾斜は右上下肢の伸展、左前後肢の屈曲を惹き起す。R. Magnus (1924) によればこの反射の機構は、頭部の位置變化によつて頸筋が伸展せられ、こゝに存在する深部知覺の受容器の興奮を惹起し、こゝから發生した求心性神經衝動が腦幹の反射中樞に至り、遠心性衝動となつて四肢の筋に至り、筋の緊張の度を變化せしめて、四肢の屈曲又は伸展を生ずるものであるという。この反射は頭部の位置の變化している間持續するものであるから緊張性反射と云われる。

健康人については從來認められないものとされていたが、著者 (1950) は簡単な装置を考案して健康人にもこの反射が存在すること、しかも酸素欠乏、睡眠不足、大脳損傷等による大脳機能の減退によつてこの反射が著しくなることを報告した。

本報告では、アルコール飲用によつて、著者の検出した本反射がいかに影響されるかをしらべた結果を述べる。

對照實驗として、正常人安靜時の頸反射を検出し、その反射様式が Magnus の云う規則性に従うことを認め、且つ反射の強度を描記曲線の振幅から求めた。次に約 20% アルコールを約 50 cc. 飲用させて、飲用後 5 分から約 10 分間隔に、本反射を反復測定した。頸反射が受ける影響は、勿論被檢者のアルコールに對する馴れ及び神経系統の抵抗力によるが一般に次のような變化が認められる。



第2圖 アルコール飲用による頸反射の變化 A は飲用前、B は飲用後約 5 分 C は飲用後約 30 分の時の描記圖。曲線の上向きは右肘の伸展、下向きは屈曲を示す。各曲線は左から前屈、後屈、右捻轉、左捻轉、右傾斜、左傾斜の順に示す。

頸反射は 5 分後には一般に抑制されて伸展及び屈曲の強度が減少するがこれにつづいて反射の強度は増大してくる。且つ伸展方向への反射の強度が屈曲方向のものより増大する。15 例のうち 4 例では 10~30 分後の一時期において、頭部の位置變化の方向如何に拘らず、伸展反射のみが現われることが認められた。酔いが更に深く進めば、伸展反射は強度を弱めて、屈曲反射が優越するようになる。睡氣をもよおすようになれば伸展、屈曲反射共に減退して、頸反射の檢出が困難になる。この経過における頸反射の様式を示せば第 2 圖の如くである。

頭部の位置變化の 8 個の場合を通じて、伸展を正符號 (+) で、屈曲を負符號 (-) であらわし、肘關節角の變化を示す測度でその強度をあらわして、8 個の反射の強度の總和を符號別に作つて、時間経過について排列すれば第 3 圖のようになる。

これを見ると伸展の強度ははじめ減少し次第に増加し、やがて再び減少するが、屈曲は一時減少し、後に増加する。又伸展 (E) と屈曲 (F) との代数和を求めれば圖の曲線 E+F のようになり、はじめ減少し、ついで増加し再び下減少。これは伸展緊張と屈曲緊張の優越度を示すもので、正符號の方向に高ければ伸展緊張が屈曲緊張に優越することを示す。又伸展 (E) と屈曲 (F) との絶対値の和 $|E| + |F|$ を作れば、本反射の強度の總和を示すものとなり、圖に於て見るように、アルコール飲用により一般に反射の強度は増加している。

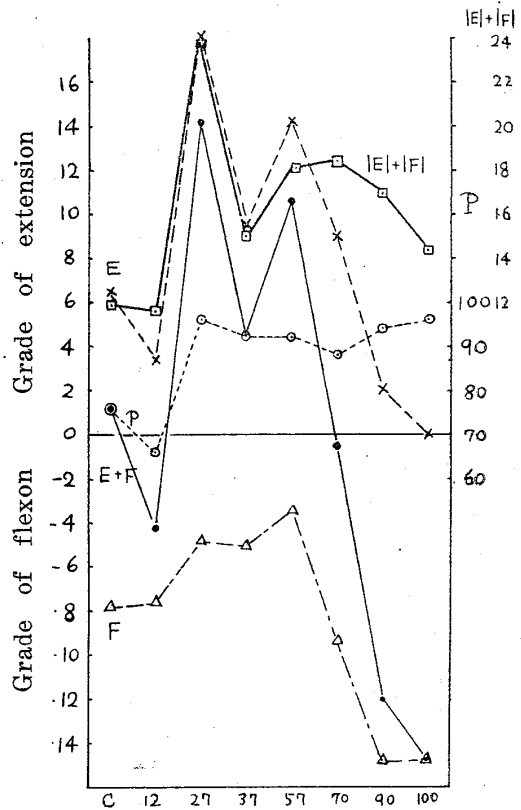
この経過において認められる、伸展が屈曲にとつて代るといふ現象、又屈曲が伸展にとつて代るといふ現象は、従來反射轉換として知られているものに類似する。しかし、反射が各個に逆轉するというわけではなく、或時期には一般に伸展反射が起り易く、或時期には屈曲反射が起り易いといふのであるから、反射の逆轉 (Reflexumkehr, reflex reversal) とよぶよりも、反射の變換 (reflexalteration) とよぶのが適當と思う。反射の逆轉ないし變換に關しては従來 C.S. Sherrington 等 (1911), 秋山 (1920) 等多くの研究があるが、本反射についての研究は少く R. Magnus は頸反射の逆轉は餘り認められぬとしている。又アルコールの姿勢反射に及ぼす効果については、R. Magnus が動物で立直り反射、眼球反射について報告しているにすぎぬので著者の結果と比較検討することができない。

著者はさきに神経症患者について頸反射を測定する機會に、頭部の位置變化の種類に如何に拘らず上肢が伸展性にのみ反應することを認めた (第4圖) が、この反射様式が本實驗に認められる伸展性優越の反射様式によく似ていることは注目すべきことだと考える。即ち兩者の場合の中樞に同様の事態が生じていることが推測される。

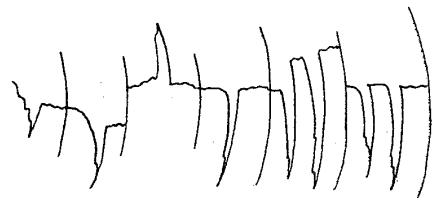
これと同意義の現象が次に述べる四肢の交叉性伸展反射についても認められる。

四肢の交叉性伸展反射についての觀察

C.S. Sherrington (1906) は除腦猫に於て、一側後肢の皮膚を刺激するとき、その肢を



第3圖 アルコール飲用のさいの頸反射の伸展及び屈曲反射の強度の量的表現圖。圖に於て E は伸展, F は屈曲反射の強度を示し, E+F はその代数和, $|E| + |F|$ は絶対値の和, P は脈搏を示す。C は對照として飲用前, その後の経過は横軸に分で示す。縦軸は反射の強度を示す。

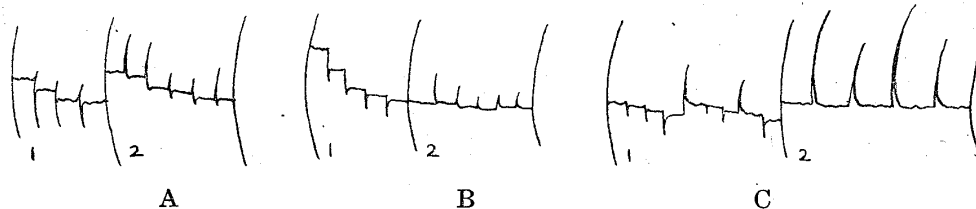


第4圖 神経症患者の頸反射 A は頭部前屈, B は後屈, C は右捻轉, D は左捻轉, E は右斜傾, F は左斜傾を示す。D 以外はすべて左肘の伸展することを示す。

ひき込める反射があらわれると同時に、他側前肢をもひきこめる反射があらわれることを認めた。Philippson (Magnus, 1924) は除脳動物に於て一側後肢を他動的に屈曲するとき、他側後肢が反射的に伸展することを認めた。Pi~Suner 及び Fulton (1928) は除脳猫に於て、一側後肢を急激に他動的に屈曲せしめるときに、他側後肢の伸展と同側前肢の伸展、他側前肢の屈曲が反射的にあらわれることを認めた。藤倉 (1937) は除脳猫の大腿四頭筋標本において一側後肢のものに荷重をかけて他動的に伸展すると他側の同筋の伸展抵抗が増すことを認めた。

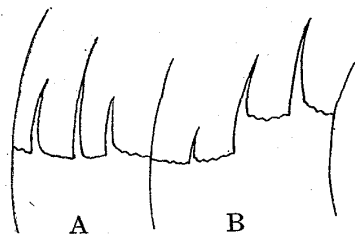
著者のいう四肢の交叉性伸展反射というのは、上記 Pi~Suner & Fulton が除脳動物に於て認めた反射様式を意味する。以上は動物殊に除脳動物についての実験であるが、人間特に健康人についてのこの反射様式を実験的に証明した報告に接しない。唯大脳及び錐体徑路障害のときにこれの一部の様式が臨床肉眼的に認められるというにすぎない。

著者は健康人に於て第1圖 (B) に示す装置によつて一側下肢の反射的伸展が他側下肢の伸展、同側上肢の屈曲、他側上肢の伸展をひきおこすことを認めた。



第5圖 四肢の交叉性伸展反射のアルコール飲用後の變化 A は飲用前, B は飲用後5分, C は約10分, 各測定において, 右肘の伸展は曲線の上向き, 屈曲は下向きで示す。A, B, C に於てはじめ (1) は右膝蓋腱叩打, 次 (2) は左膝蓋腱叩打を行う。Cに於て伸展傾向の強化を見る。

アルコール飲用によつて、はじめ約5分後に伸展、屈曲ともに減少し、これにつづく時期に於て反射が著明になると共に伸展反射が優越するようになり、酔いがすすめば屈曲反射も増加して、兩方向の反射共に増大する。これを第5圖に示す。



第6圖 神経症患者の四肢の交叉性伸展反射描記圖。A は右膝蓋腱叩打, B は左膝蓋腱叩打のときの右肘の伸展を示す。

著者はさきに神経症患者について同様の反射を検査し、第6圖の如き伸展性優越の現象を認めたが、兩者の場合に同様の様式の變化が認められることは注目すべき事實だと考える。

論 議

アルコール飲用によつてはじめ頸反射及び四肢の交叉性伸展反射が抑制されることは、大脳機能の一時的亢進によつて、脳幹反射の抑制が強くなることが考えられる。これにつづいて反射が増大することは大脳皮質の軽度の麻酔により脳幹反射中樞への抑制が弱められることが推測される。このとき伸展性反射が優越することは、伸展性反射の中樞と屈曲性反射の中樞が別個に存在し、はじめ伸展性反射中樞への抑制が弱まること、やがて屈曲反射中樞への抑制が弱まることが考えられ、更に麻酔が進み脳幹中樞の麻酔が生ずれば筋緊張の一般的減退があらわれ、反射がおきにくくなることが推測される。

神経症患者に認められた、伸展性反射の優越の現象も、上の機構における一時期に相當

するような中樞の状態が惹起されていると考えることによつて理解されるであろう。尙猫のエーテル麻酔の一時期の類似現象がこの実験によつて人間に於て再現された。

結 語

健康人の緊張性頸反射及び四肢の交叉性伸展反射の様式及び強度がアルコールによつて變化し、その間に次のことが知られた。

(1) アルコール飲用後、初期に兩反射が抑制され、これにつづいて兩反射が亢進するが、この経過の一時期に伸展性反射が優越することが認められる。

(2) 神経症患者に於て認めた兩反射の伸展性反射の優越はアルコール飲用時の様式變化の一部に相當する。

(3) 兩反射の變換の本態は、伸展性反射と屈曲性反射の兩中樞が獨立に興奮性を變化することにあることであると推定される。

(4) 猫におけるエーテル麻酔の経過中の一時期にあらわれる除腦硬直の状態が、健康人におけるアルコール麻酔の経過中の一時期の姿勢反射の亢進、とくに伸展反射の優越という形で再現される。

文 献

秋山寅雄 1920 神經學誌 31 : 1

藤倉武雄 1937 東京醫學會誌 51 : 391

猪飼道夫 1944 日本生理誌 9 : 654

— 1947 日新醫學 34 : 11

— 1949 体育生理學 : 116

— 1950 Jap. Journ. of Physiol 1 : 118

Magnus, R. u. A. de Kleijn 1912 Pflüg. Arch. f. d. ges. Physiol. 145 : 455, 147 : 403

Magnus, R. 1924 Körperstellung,

Philippson, M. 文献 Magnus, 1924 による。

Pi-Suñer, T. & J.F. Fulton 1928 Am. J. Physiol. 83 : 548

Sherrington, C.S. 1906 The Integrative Action of Nervous System.

Sherrington, C.S. & S.C.M. Sowton 1911 Proc. Roy. Soc. 83 B : 435

Sherrington, C.S. & A.G.W. Owen 1911 Journ. of Physiol. 43 : 232