

## 窒息時における心電図学的研究

(急性窒息時における心電図所見 第二報)

東京女子医科大学法医学教室 (主任 吉成京子教授)

齋 藤 惠 子  
サイ トウ ヤス コ

(受付 昭和 35 年 4 月 18 日)

## 緒 言

機械的及び薬物による急性窒息について第一報で述べたが、さらに窒息に関係ある気胸ならびにガス中毒をとり上げ、成犬を用いて実験的研究を行った。人工気胸術が盛んに行われた頃には、送気中また術後に、また特発性気胸により急死に至つたり、肋膜内貯溜液の多い患者においてはささいな動作によつて急死に至ることを経験してきている。ガスによる中毒死も近年また増加の傾向にあり、これら窒息と関係ある急死時に心臓がどのような影響を受け、どのような態度および経過をたどり心停止に至るか、一側ならびに両側気胸とガス中毒について心電図学的に追究を試みた。

## 実験方法

成犬を用い各5例あて実験を行った。

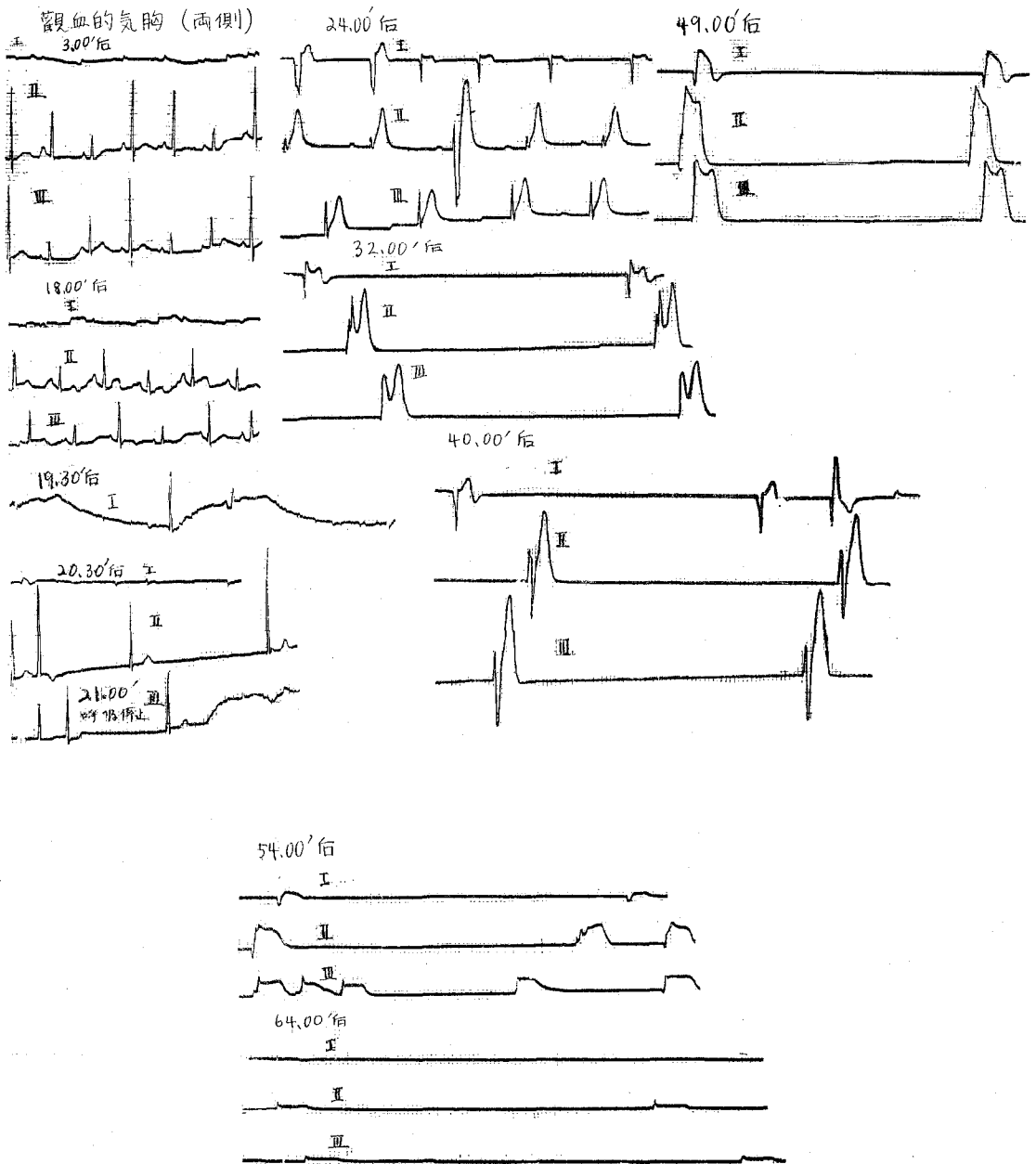
1. 観血的側一側気胸：体重 8~10kg のものを用い、ラポナルによる軽度の静脈内麻酔を行い仰臥位に固定皮膚切開肋膜を露出し辨状気胸を防ぐため内径 9mm 長さ 2cm のゴム管を挿入固定し、それと同時に記録を開始した。
2. 観血的両側気胸：体重 8~11kg のもので上述の方法を両側に施した。
3. ガス中毒：体重 7~9kg のものを用いラポナルで軽度に麻酔し、気管切開後、気管カニューレを挿入し、一端をガス管に、他端を 20% KOH 液を通じて空気中に開放し、ガス栓を開放すると同時に記録を開始した。
4. 蘇生：気管圧閉後開放し人工呼吸を行った。

## 実験成績

## 1. 観血的側一側気胸

実験を開始すると激しい勢いで肋膜内に空気が吸入され、動物はたちまち強い呼吸困難を起し強い努力性呼吸運動が開始された。心電図所見では R 棘高に変化のない

規則的の洞調律が見られたのは 30'~1'30' 間で、以後努力性呼吸運動による心電軸の変動と思われる R 棘高の上下の動揺がとくに R<sub>II</sub>, III に著明にみられ、呼吸停止に至るまで続いた。心室群は初期に T の陰性化、二相性化を認めたが一時的で恢復し、ついで T の平低化と ST の低下または上昇がみられた。この状態は激しい努力性呼吸運動が急に衰えてくるまで続き、呼吸が緩徐になるとともに非常に規則的であつた R-R 間隔 (以下 R-R と略す) が延長し不整となり、突然に心休止したものが半数以上にあつた。P は増高の傾向があり、心室群には ST の上昇または低下がみられ、T は全く平低化した。呼吸は一旦停止したがその後数回の大呼吸があり全く停止に至つた。これは実験開始後 29'~37' 前後であつたが、呼吸停止後は延長し不整であつた R-R または心休止したものの 1'~3' 後には緩徐なリズムを恢復し規則的となつた。すなわち心室自動でリズムを恢復したものの、心室自動で恢復し洞調律となつたもの、心室自動をへず洞調律に恢復したものなどがあつたが、いずれも漸次 P-Q の延長がみられ、各度の房室ブロック、洞房ブロック、僅かに脚ブロックなどの刺戟伝達障害ならびに刺戟生成異常が逐次認められた。異所性収縮は補足調律または心室性期外収縮として認められたが、出現頻度はまちまちながら頻発に至つたものは一例だけであつた。P は時々消失と出現をくりかえしついに消失したが、刺戟伝達障害にも時々その程度が軽度となつたり進行したりの見がみられた。心室群はいずれも ST が上昇または低下し、T は増高が目立つた。R > T となりしだいに融合して单相性となつた。刺戟伝達障害は 50 分すぎまでみられたものもあつたが、60 分には殆んど全例心室自動に移行し、心休止が時々みられた。心室性頻搏をみたのは一例で心室細組動はみられなかつた。波形が漸次低下し甚だしい低電位差となり心停止したもの、および心休止が頻発し



第一図

心停止したものがあつたが、波形消失時間は実験開始75~80分であつた。

2. 観血的両側気胸

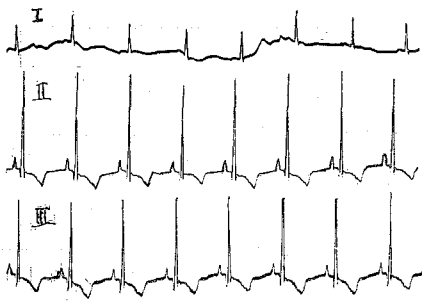
一側気胸の場合と同様の所見を呈し R II, III の棘高の動揺が認められたが、呼吸停止時間が早く実験開始後20~25分であつた。Pは増高の傾向があり、Tは平低化し4~5分では基線と一致したものが多かつた。S Tは上昇または低下が認められ時々恢復の傾向を認めた。激しい努力性呼吸運動が急に緩徐となると、一側気胸と同様にR-Rは延長して不規則となり、ついに一時停

止に至つたものもあり、心室群はのST上昇または低下が進行しTの陰性化がみられた。呼吸停止後の所見も一側と同様であつたが、心室性頻搏を起したものが一側気胸より多くて半数にあり、心停止時間が70分前後であつた。

3. ガス中毒

気管切開を施し挿入したカニューレの一端に連続したガス栓を開放すると30''~40''後動物は苦悶状態からしいに痙攣をみるに至つたが、心電図所見では直後はR-Rは規則的の洞調律でTの陰性化をみるものがあつた。2

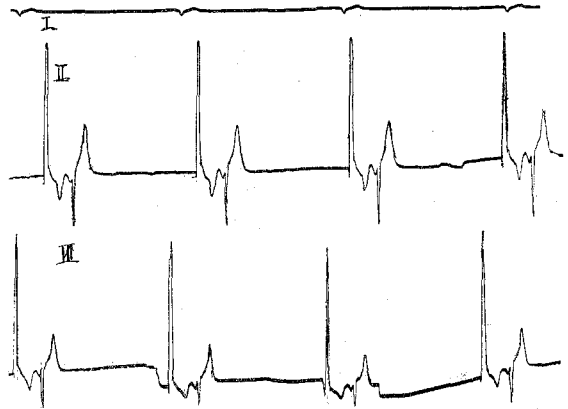
カス中毒 直后



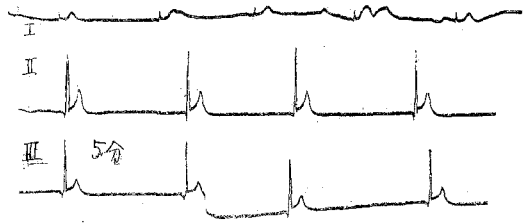
1分30秒



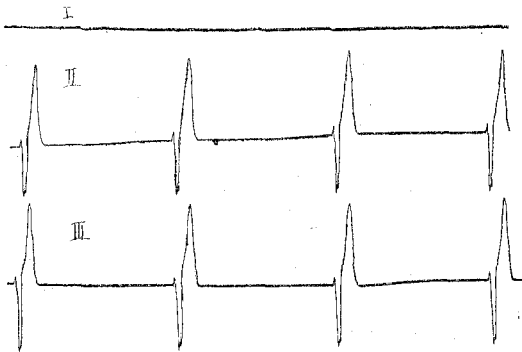
2分30秒后



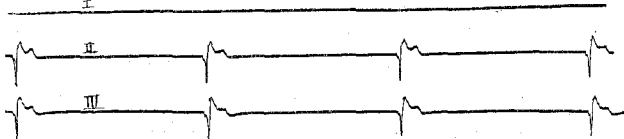
4分30秒后



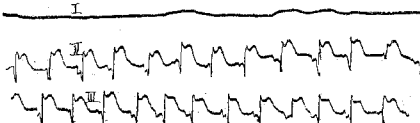
10分后



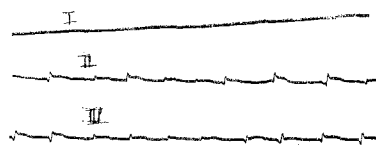
20分后



21分后



26分30秒后



30分53秒



32分58秒



第二图

～3分で心室性期外収縮が出現し、洞調律と共に2～3段脈がみられ、5'乃至10'頃まで認められた。心室性期外収縮の出現の頻度は症例によりまた時間の経過により色々で頻発したものもあつた。心室群は初期の変化後一時恢復し、続いてSTの上昇とTの增高または二相性化、陰性化が認められた。次いでP-Qが延長し、種々の刺戟伝達障害および刺戟生成異常が認められた。刺戟伝達障害も異所性収縮の出現も時々その程度が軽くなることがあり、この傾向は心室群の変化についてもみられた。Pについても同様に消失と出現が時間の経過に従つて認められた。Pが消失後異所性収縮が頻発し心室性頻搏となるもの、一例では結節性頻搏が、実験開始後20'～30'に認められ、頻搏は長いものは10'前後続き一時心休止に至つた。頻搏を起さない例はR-Rの甚だしく長い心室自動または波形のさまざまな異所性収縮の稀発が認められた。心室群はSTの上昇とTの增高→单相性化→低電位差の経過をとり実験開始後1時間前後で心停止した。心停止に至る経過は他の実験例と同様であつた。

#### 4. 蘇生

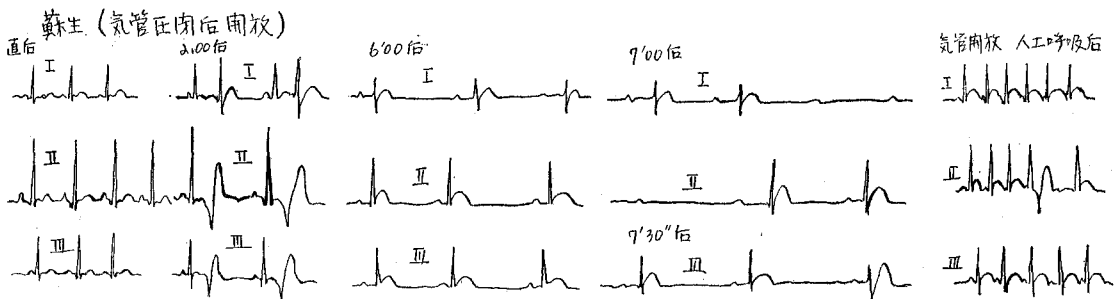
一報で述べた気管圧閉と同方法で実験開始し、呼吸停止後心電図所見をみながら気管を開放し人工呼吸を行つた。実験開始直後の洞調律について心室性期外収縮の出現、それに痙攣苦悶による心室群の一時的変化とR-Rの不整と延長とが重なつて認められ、続いてP-Qが延

#### 総括及び考按

哺乳動物の呼吸は、肺自身には筋運動はなく、胸壁の随意筋による胸廓の拡大または狭縮により営まれる。すなわち胸腔内陰圧の増強のため肺が外気圧との間に圧差を生じ外気が流入し、呼吸は呼息筋の弛緩と呼吸筋の緊張および肺の弾力性反撥によつて肺内空気が呼出される。この時大きな役割を持つ肋膜内圧の成因は古くから種々の説があり、Wirz,<sup>1)</sup> Neergaard,<sup>2)</sup>によつて代表されすなわち肺実質の弾力線維、肺胞道肺胞壁の筋肉系、肺胞内壁の表面張力等が主因と考えられた。これらの種々なる力の瞬間における平衡状態がその時々肋膜内圧として通常肋膜腔内は陰圧に支配されていると解せられる。近年このことは肺疾患における肺虚脱療法として応用された。

今回行つた観血的気胸は、肺の虚脱による肺容積の減少から肺流血量の減少と、ガス交換の減少もしくは消失の結果おこるAnoxaemiaおよびHypercapniaにおける心臓の態度および反応を心電図の面から行つた検討である。

一側および両側気胸で目立つた変化は第一誘導の平低下とR<sub>II</sub>, R<sub>III</sub>の增高ならびに動揺で、一報で述べた機械的および薬物による窒息の初期に必発した心室性期外収縮は全く認めなかつたことである。R<sub>I</sub>の平低下について考えるとEinthovenの正三角模形にしたがえば心電軸が垂直位に近づいたことを物語るものであるが、こ



第三図

長を始め、第II度及び第III度房室ブロックに進行または恢復の所見が混じて認められた。R-Rはこの時期に甚だ延長し、呼吸は停止した。この間の心室群は初期の一時的変化後STの上昇または低下とTの增高を認めたがしばしば変化の程度は軽くなることがあり、さらに進むと変化はついに軽度になることなく進行の一途をたどつた。STが上昇してもQRSと融合せず、Tが增高してもQRSより大きくなり、さらに上述の変化の程度が軽くなること、すなわち心室群の恢復傾向が、衰えない間に開放したものは蘇生し得た。心室群に恢復傾向が消失しQRSとTが融合 Pが全く消失したものは人工呼吸を行つても蘇生し得なかつた。

れについて久保<sup>3)</sup>らは人体人工気胸例で右気胸時には心軸が右に偏向、左気胸でも右偏向が少くないと述べ、本田<sup>5)</sup>も被擡性のあるものは胸壁誘導において移行帯の変動と心軸の捻転が著明であるとのべている。通常の肺は多量の空気を含みそのために一般の組織に比して電気抵抗は高いと考えられるが、肺虚脱におち入り心表面を空気が覆つた状態と比較すれば電気伝導度は大きいと思われる。したがつて気胸により肺虚脱におち入つた際には縦隔洞の方向に伝導が行われやすく左右つまり第I誘導の方向には伝わりにくくその結果第I誘導が平低下されるのではなからうか。

気胸が開始されると激しい努力性呼吸運動がみられる

が、赤星<sup>6)</sup>は肋膜腔内の空気量が多い程肺の呼吸運動は大きいと述べた。RⅡ,Ⅲ,棘高の上下への動揺は呼吸が停止すると共に消失するので、その努力性呼吸運動にしたがつて起る縦隔洞フラッテルンに関係があり、努力性呼吸運動による心電軸の変動と思われ、本田<sup>5)</sup>も被撓性気胸患者について同様のことを報告している。初期の変化で次に目立つのは実験開始後起つたSTの軽度の低下および上昇とTの陰性化であつたが、これは一時的で一報でのべたように生体が急激な侵襲に対し充分反応し対応することができなかつた結果と思われる。次いでTの平低化、Pの増高がみられたが、両側気胸は特に著明であつた。人工気胸時、胸成術後、肺切除後、肺収縮術後等にPの増高、肺性P右室肥大を認めた一連の研究は数多く、多数の学者により右心に負担のかかることは報告されている。永井<sup>7)</sup>は人工気胸PⅡ,Ⅲ,が著明に増高するのべ、岡田<sup>8)</sup>は気胸の肺循環におよぼす影響をしらべ、気胸による胸腔内圧の上昇と並行し肺動脈圧は上昇し、高度の肺虚脱時には肺毛細管圧も上昇の傾向があるとした、本田<sup>5)</sup>は肺循環時間が延長するのべ、石原木下<sup>9)</sup>は健康ウサギおよび犬の肺動脈は肺門中央部より両性主肺動脈に分かれ細小血管となり肺下野に多数の血管像を認めるが、肺虚脱時にはその程度に比例して血管像の現象を認めると報告した。すなわちPⅡ,Ⅲ,の増高は、肺が高度の虚脱に陥るので、肺血管像は高度に減少、肺循環時間は延長し肺循環障害が起り、肺動脈圧の上昇、さらに肺毛細管圧の上昇をきたし、したがつて右心に負担を生じPの変化が出現したものと思われる。R-Rは非常に規則的で、これは努力性呼吸運動が急に緩徐となるまで続き、緩徐になるとR-Rの延長と不整がみられ、心室群もST上昇または低下、Tの陰性化を認め、さらに突然1'~3'間一時全く心停止するものが半数以上に認められ、また心停止しないまでも甚だしくR-Rが延長し、一時心停止は一側気胸例に多かつた。両側気胸例では両側の肋膜腔内に外気と等圧になるまで空気が吸入されるが、一側の場合は縦隔洞が努力呼吸によりフラッテルンを起しそのため大動脈脈基始部は屈伸をくりかえし心搏出量ないし心流入量としては甚だしく能率が低下し循環に障害を与えるのであろうことが想像され、一側例に突然の一時心停止例多く、心停止までの時間も侵襲の多い両側気胸と大差のなかつた一因と考えられる。突然の心停止について真志田<sup>10)</sup>は人工気胸時何ら他に変化なく患者は蒼白となり失神したことを報告し、林、平林<sup>11)</sup>は同様のことを人工気胸偶発事故の中にのべ、肋膜反射であるとした。相見<sup>12)</sup>は人工気胸時の事故例の剖検所見から人工気胸に基因する特発性気胸と云うより外傷性気胸もしくは肋膜に癒着があることに関係があると述べた。小池<sup>13)</sup>はまた滲出性肋膜炎患者に他に原因と思われることなくして頓死した例を報告し

板倉<sup>14)</sup>らも肋膜炎で突然呼吸困難、意識濁濁、脈搏触知せずチアノーゼを呈し、心音は微弱血圧は測定不能となることを報告し、ショック様症状であるとした。今回みられた突然の心停止は、肋膜反射と共に縦隔洞フラッテルンによる大動脈脈基始部の屈伸も一因ではなからうかと考えられる。

呼吸が全く停止すると一時心停止から回復し、心室自働としてまたは心室自働をへてまたはへずに緩徐な洞調律として心拍動が再出現した。その際P-Qの延長が認められ時間の経過にしたがつて種々の刺戟伝達障害と刺戟生成異常を認めた。本田<sup>5)</sup>は被撓性気胸に刺戟伝達障害の出現を認め、山田<sup>15)</sup>は特発性気胸によつたWenckebach周期を報告し胸腔内圧の急激な変化による反射的な迷走神経の興奮が房室伝導を抑制したものと考へた、また岡田<sup>8)</sup>は犬の人工気胸を行い大多数例でAnoxaemia, Anoxiaをきたすことを報告した。Anoxamia, Anoxiaの時に刺戟伝達障害が起つたことは一報で詳述した。

次にガス中毒についてみると、商用ガスはCOを12% CO<sub>2</sub>を3%含んでおり、事故や自殺の目的で使用し致死に至るのは、COが主役をなしていると思われるが、その他の成分中窒素は32%をしめている。山崎<sup>16)</sup>によればCO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>等をウサギに吸入させ各ガス共にST-TおよびR-Rに異常所見を認め、特にCOはST低下をきたすものが多いと述べた。ガス中毒時の心電図所見は前半は一報でのべた機械的窒息の場合と類似し、心室性期外収縮の出現があり、P-Q延長など種種の刺戟伝達障害をきたし、さらに結節性頻搏または心室性頻搏をみたが、後半は青酸カリ中毒時とよく似た所見を呈した。高橋<sup>17)</sup>は中毒犬で心筋の興奮性が変化し、刺戟伝達速度の変化はないのべ、上田ら<sup>18)</sup>、藤沢ら<sup>19)</sup>、村井ら<sup>20)</sup>、都竹ら<sup>21)</sup>は不整脈ST低下、Tの平低化陰性化を上田らは尙心房細動、心室期外収縮を、都竹ら<sup>18)</sup>村井ら<sup>20)</sup>はCheyne-Stokes型の呼吸を営むとのべ、西依ら<sup>22)</sup>は人体において重症度に関係なく肺性Pを認め、久保田<sup>23)</sup>もまた不整脈とPの異常を報告した。CO中毒の場合は、COが血液中のHbと結びついて内窒息を起し、その本態が青酸カリに類似してているためよく似た心電図所見がみられたものと思われる。

さて一報でのべた機械的および薬物による窒息と今回行つた観血的気胸とガス中毒による窒息を比較検討を行つてみると、機械的および薬物による窒息とガス中毒における心電図所見は小さい差異をのぞいて殆んど酷似した所見で、初期には心室性期外収縮が必発し、続いてP-Qが延長したが、気胸例では一側例も両側例も心室性期外収縮の出現を認めず刺戟伝達障害は中期以後呼吸が完全に停止してから出現した。心室性期外収縮は心筋の興奮性が異常に亢進しなお外部から心筋が刺戟された

時に起りうるとされている。機械的窒息およびアメリカールは気道の閉鎖により一定空気が気道内に密閉され、青酸カリおよびガス中毒においては酸素運搬に必要な血球成分に異常を生じ、気胸では外界から気道を通じて空気の入出自由の状態でありながら肺胞が縮少しガス交換に要する肺胞面積が減少もしくは消失するための窒息である。肋膜腔を観血的に外界と交通すれば肋膜内圧は外圧と平衡がとれるまで吸入され肺は縮少するが肋膜内圧が陽圧となることはありえない。気道を閉鎖した場合は一定空気が密閉されるため呼吸運動に伴い陰陽両側に肋膜内圧が大きく変動を生ずると想像されるが、酒井<sup>24)</sup>らは窒息時の肋膜内圧が窒息前のそれに比し甚だ動揺範囲が大きく約1分で最大となり1~2分で陰圧側に比較的大きな振巾がみられ、4分ではやや陽圧側に維持されることを報告した。肋膜内圧の陰陽両側の大きな動揺と陽圧側へのかたよりが時期的に心室性期外収縮の出現時期に相当することから心外よりの刺戟になることも想像され、窒息時に血中酸素欠乏により生ずる頸動脈腺の反射、末梢化学感受器の機能や努力性呼吸運動による呼吸筋からの刺戟、アドレナリン分泌亢進による交感神経の興奮と、拮抗する迷走神経の働きなどの外に前述の事項が気胸時の初期に心室性期外収縮の出現がなく他の窒息例に必発したと多分に関係があると想像される。刺戟伝達障害が進んだ時期に通常呼吸停止があり早いものは2~3おそくても10分以内であるのに対し気胸例は20分~37分であった。

これら初期~中期の所見は、実験方法により特有の所見が認められ、生体の内的環境がかろうじて保たれていた間のできごとであろうと想像された。しかし後期に至ると実験方法のいかんを問わず心電図上に現れた所見は類似し心停止に至った。

呼吸が停止し脈搏がとまり、心音が消失し血圧蕩絶した後においても尙心収縮は認められるもので、これを実証した学者は多いが窒息についても高岡<sup>25)</sup>樋口<sup>26)</sup>島田<sup>27)</sup>ら多くある。また全く停止したと思われる心臓について部分的に心筋の収縮を認めた報告、たとえば冷温に保存し死後とり出した人間の心臓、強直におちいつた犬の心臓の Purkinje 線維<sup>28)</sup>、青酸中毒死動物の搏動停止後の仮腱索、各種毒物の麻酔死、熱強直、死強直に陥つた心臓を血液やリンゲルで適度に灌流して自動能を復活させた研究や、死後20~112時間後において適切な条件に収縮を再現した報告<sup>28)</sup>が紹介されているが、このように心臓の機能のうち自動能は抵抗力の非常に強いものであり、上位中枢の障害は下位の中枢により補われ、さらに心筋自身もよく自動能を持つことが証明されている。絶息後の各臓器の生存期間はさまざまであるが、小南<sup>29)</sup>によれば早いのは脳神経の7~12分でおそいものは表皮および精子の数日間であるという。浅田<sup>30)</sup>は真死

の徴候は死斑、硬直、革皮様化の三つであるといい、呼吸が停止し脈搏とだえ筋の緊張がなく全身皮膚が蒼白となる徴候はまだ仮死の徴候であるとのべた。生体の機能がその内的環境の安定と平衡により維持されていることは周知のことであるが、しかしその一つの因子が障害されてもしばしば死を招来する。絶息後各臓器が各自の生命で生存し、統一も相互の関係もなく勝手気儘に生き続けたとしても最早生体としての意味はなきない。酒井<sup>31)</sup>は呼吸、心音、脈搏が停止し血圧蕩絶および心臓の運動停止があつて窒息を開放しても最早蘇生しなかつた時を死の開始とした。そこで気管閉した成犬について行つて蘇生の実験では、心室群即ちST上昇または低下がありTの増高があつてもしばしばその程度が軽度となることがあり、STが上昇してQRS融合せず、Tが増高してもRより大きくならず、R-Rが甚だしい延長が続かない間、つまり心室群の回復傾向が充分保たれている間では人工呼吸による蘇生可能であると思われ、心室群が回復傾向を失い放置すると甚だしくR-Rの延長が続く時を死の出発と考えられないだろうか、島田<sup>27)</sup>はSTが上昇しつつある場合でT>Rに移行する頃までは強制呼吸で蘇生しようとのべ、ウサギで6'~7'後であるとのべた。本実験では8'~13'後に心室群の回復傾向が衰え、R-Rも延長した。したがつてこの間に窒息と云う悪条件に対する生体の代償機能はあらゆる臓器、器官を動員して行われたが、ついに統一された機能に破綻を生じ、以後臓器としての生命で存続し、逐次抵抗力の弱いものから死に至り、すべて死滅したときに浅田<sup>30)</sup>の述べる真死の徴候が見られるものと思われる。

## 結 語

成犬を用いて一側並びに両側の覽血的気胸および商用ガスによる中毒について心電図の面から追求し、かつ一報で述べた機械的及び薬物による窒息と比較検討し次の知見を得た。

1. 気胸例は機械的及び薬物による窒息、ならびにガス中毒による所見と異なり、初期に心室性期外収縮が出現せず、第I誘導の平低化R<sub>II</sub>,<sub>III</sub>、の増高と呼吸によるR棘高の変動、Tの平低化、Pの増高がみられ、刺戟伝達障害は呼吸停止後出現した。
2. 気胸例では呼吸停止と前後して半数以上に突然の一時心停止があり、これは肋膜反射の他に縦隔洞フラッシュも関係があると思われる。
3. ガス中毒の初期は機械的窒息に、中期以後は青酸カリ中毒の所見に類似した。
4. 末期心電図は各実験毎に特有な所見はなく同じ経過を辿つて心停止した。
5. 窒息死は心電図の面からは心室群の回復性消失時に始まると想像された。

終りに臨み御指導、御校閲を賜りました吉成京子教授

ならびに御助言を戴いた広沢弘七郎助教授、待山昭二博士に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) Wirz, K. : Pflügers Arch. ges Physiol. **99** 1 (1923)
- 2) v. Neergaard, K. & Wirz, K. : Zschr. Klin. Med. **105** 35 51 (1927)
- 3) 久保宗人, 満 吉次, 中島弘之, 山崎 昭 : 医療 **10** (2) 157 (昭31)
- 4) 久保宗人, 山崎 昭 : 日胸部外会誌 **4** (14) 131 (昭31)
- 5) 本田正節 : 慶応医学 **38** (8) 386 (昭26) **30** (1) (昭28)
- 6) 赤星一郎 : 結核 **36** (5) 251 (昭26)
- 7) 水井陽太郎 : 京都府立医誌 **57** (4) 530 (昭30)
- 8) 岡田 務 : 日循誌 **19** (3) 138 (昭30)  
新潟医学 **72** (3) 240 (昭33)
- 9) 石原 国, 木下肇四郎 : 日内科会誌 **41** (10) 680 (昭28)
- 10) 真志田一義 : 共済医学 **1** (1) 64 (昭26)
- 11) 林 直敬, 平林肇夫 : 臨床の日本 **1** (5) 334 (昭30)
- 12) 相見三郎 : 日医師誌 **30** (2) 72 (昭28)
- 13) 小池 重 : 綜合臨牀 **6** (5) 979 (昭32)
- 14) 板倉俊夫, 肥後 晃, 蔡 伯巖 : 京都府立医誌 **60** (2) 278 (昭31)
- 15) 山田 徹 : 日医師会誌 **36** (3) 154 (昭31)
- 16) 山崎 毅 : 医学研究 **24** (10) 2257 (昭29)
- 17) 高橋健吉 : 日法医誌 **12** (3) 298 (昭33)
- 18) 上田英雄, 黒田貞祐, 都竹昭二 : 呼吸と循環 **2** (4) 195 (S29)
- 19) 藤沢 研, 森 博愛, 久留俊朗, 大塚日出夫 : 日循誌 **17** (3) 116 (昭28)
- 20) 村井信三, 外13名 : 日循誌 **19** (3) 137 (昭30)
- 21) 都竹昭二, 村井信三, 黒田貞祐, 大森亮雅, 広田英雄 : 日内科会誌 **43** (1) 69 (昭29)
- 22) 西依九五, 他 8 名 : 日内科会誌 **47** (1) 73 (昭33)
- 23) 久保田勝 : 労働科学 **33** (7) 535 (昭32)
- 24) 酒井節子, 齊藤恵子, 根本 永 : 東女医大誌 **26** (10) 517 (昭31)
- 25) 高岡松雄 : 東京医大誌 **7** (3-4) 298 (昭24)
- 26) 樋口公明 : 日胸外科誌 **4** (10) 965 (昭31)
- 27) 島田信勝, 須田 勇 : 気食会報 **3** 37 98 (昭31)
- 28) 医学のあゆみ : 心臓の蘇生 **26** (14) 864 (昭33)
- 29) 小南又一郎 : 実用法医学 増訂第6版 南江堂 東京 (昭13)
- 30) 浅田 一 : 法医学 2版 克誠堂 東京 (昭15)
- 31) 酒井節子 : 東女医大誌 **27** (4) 167 (昭32)