

子宮収縮剤の作用に関する研究

京都府立医科大学産科婦人科学教室(主任:徳田源市教授)

大谷逸男

概要 硫酸スバルティン, マレイン酸メチルエルゴメトリンおよび塩酸キニーネの子宮筋収縮作用を, ダイコクネズミ摘出子宮を用い収縮波形記録, 細胞外誘導活動電位記録および細胞内電位記録により比較検討した。

1) 硫酸スバルティンは性周期や妊娠の時期に無関係には一定の感受性を示した。マレイン酸メチルエルゴメトリンは妊娠末期に感受性の上昇を示した。塩酸キニーネは妊娠経過とともに感受性が増加した。

2) 硫酸スバルティンは著明な緊張性収縮を示し, 高濃度でれん縮を起こした。マレイン酸メチルエルゴメトリンは緊張性収縮やれん縮は起こさず, 収縮頻度および収縮振幅の増加だけが認められた。塩酸キニーネによつては緊張性収縮を示し, 高濃度では収縮が抑制された。

3) 細胞外誘導活動電位については3剤とも放電群頻度を増加した。さらに硫酸スバルティンは放電群持続時間を著明に延長し, 放電頻度およびスパイク振幅には著変を起こさなかつた。マレイン酸メチルエルゴメトリンは放電頻度, スパイク振幅および放電群持続時間には大きな影響を与えなかつた。また塩酸キニーネは放電頻度を著明に減少させ, 高濃度ではスパイク振幅も減少し, スパイク放電はまばらとなつた。なおどの場合でも放電群と収縮波とはよく同期した。

4) 妊娠末期ダイコクネズミ摘出子宮胎盤非付着部の細胞膜静止電位は 47.5 ± 0.4 mVであり, 硫酸スバルティン 0.1 mg/ml 作用時には 42.0 ± 0.6 mV, マレイン酸メチルエルゴメトリン 10^{-4} mg/ml 作用時には 43.5 ± 0.5 mV, 塩酸キニーネ 0.01 mg/ml 作用時には 45.4 ± 0.7 mV, また同剤 0.1 mg/ml 作用時には 45.2 ± 0.9 mVであった。

また細胞膜活動電位は pace maker 細胞型のもの follower 細胞型のものが認められた。

以上より, これら3収縮剤の子宮筋に対する作用には明らかな差異が認められ, その作用機序は異なつたものであると考えられる。

緒言

今日陣痛の誘発増強および子宮収縮による止血の目的で数種の子宮収縮剤が広く臨床に用いられ, それらの子宮収縮作用について多くの報告があるが, その作用機序については不明な点が多い。また子宮筋の電気生理学的研究のうち, 細胞外誘導については, Theilhaber (1910) 以後, 細胞内誘導については, Woodbury & McIntyre (1954) 以後多くの報告があるが, それらは主として性ホルモンとの関係において論じられており, 子宮収縮剤との関係についての報告は少い。著者は子宮収縮剤のうち硫酸スバルティン, マレイン酸メチルエルゴメトリン, 塩酸キニーネについてその子宮筋収縮作用を収縮波形記録, 細胞外誘導活動電位記録および細胞内電位記録により比

較検討した。

実験材料および実験方法

A. 実験材料

実験動物として成熟非妊および妊娠ダイコクネズミを使用した。薬剤に対する感受性測定および収縮波形記録には発情期, 発情間期および妊娠第10日より第21日の摘出子宮を用い, 細胞外誘導活動電位および細胞内電位記録には妊娠第21日の摘出子宮胎盤非付着部を用いた。

灌流に使用した Tyrode 液の組成は溶液 100 ml 中に NaCl 0.8 g, KCl 0.02 g, MgCl₂ 0.01 g, CaCl₂ 0.02 g, NaHCO₃ 0.1 g, NaH₂PO₄ 0.005 g, ブドウ糖 0.1 g, pH 7.4とした。実験に使用した薬剤は硫酸スバルティン, マレイン酸メチルエルゴメトリンおよび塩酸キニーネであ

り、それぞれ Tyrode 液で一定濃度に稀釈し使用した。薬剤に対する感受性測定および収縮波形記録には10倍稀釈で調製した各種濃度溶液を用いた。細胞外誘導活動電位および細胞内電位記録には硫酸スバルティンは 0.1mg/ml 、マレイン酸メチルエルゴメトリンは 10^{-4}mg/ml の濃度で用いた。塩酸キニーネについては、細胞外誘導活動電位記録には、 0.1mg/ml 溶液を点滴灌流して Tyrode 液と連続的に置換し、子宮筋の反応の変化を観察した。細胞内電位記録には 0.01 および 0.1mg/ml 溶液を使用した。

B. 実験方法

1. 子宮筋の子宮収縮剤に対する感受性測定および収縮波形記録

Magnus 法により Tyrode 液、ついで実験薬剤溶液の低濃度より順次高濃度のものを同速度で連続的に点滴灌流し、主として子宮縦軸方向の収縮状態を接続されたヘーベルでキモグラフィオン上に描記させた。子宮筋の薬剤に対する感受性の表現には、効果が最初に認められた時の灌流試験液の濃度をもつてした。

2. 細胞外誘導活動電位記録

Tyrode 液灌流時および薬剤使用時の子宮筋の活動電位を、双極套管針電極を用いた細胞外誘導法によつて記録し、同時に子宮筋の収縮をストレングージ (日本光電製 SB-IT) により増幅記録した。電極は日本光電製で $1/4$ 皮下針の中に2電極を封入したもので、これより日本光電製の生物電気用前置増幅器 (APB-20) および高感度直流増巾器 (ADH-2) を介して直記式オシログラフ (WI-180) により活動電位を記録した。

3. 細胞内電位記録

Tyrode 液および実験薬剤溶液作用時の細胞内電位を硝子微小電極より微小電極用増幅器 (日本光電製 MZ-2B) に導き、これよりブラウン管オシロスコープ (日本光電製 VC-10) で電位波形を観察すると同時に連続撮影装置 (日本光電製 PC-1B) により撮影した。微小電極は外径 2mm 尖端直径 0.5μ 以下の硝子電極に 3M KCl を満たし、電気抵抗は $20\text{M}\Omega$ のものを使用した。

実験成績

A. 子宮筋の子宮収縮剤に対する感受性およびそれらの子宮収縮波形に及ぼす影響

1. 硫酸スバルティン

ダイコクネズミ摘出子宮の硫酸スバルティンに対する感受性については、発情期のものは6例全例 10^{-2}mg/ml 、発情間期のもの5例中3例は 10^{-2}mg/ml 、2例は 10^{-3}mg/ml で、また妊娠中のもの18例中10例が 10^{-2}mg/ml 、7例が 10^{-3}mg/ml 、1例が 10^{-4}mg/ml でそれぞれ反応し、性周期および妊娠経過にあまり影響されずほぼ一定であつた (図1)。またその収縮波形は収縮振幅の増大、収縮頻度の増加および著明な緊張性収縮が認められ、1

図1 ダイコクネズミ摘出子宮の硫酸スバルティンに対する感受性

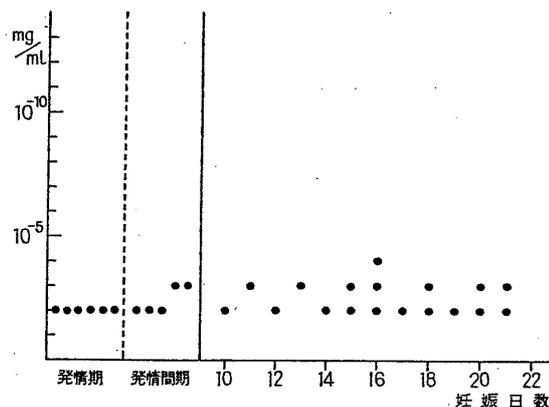
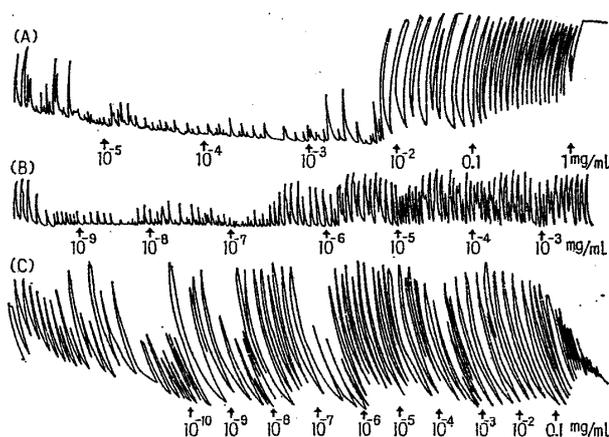


図2 子宮収縮剤作用時の子宮収縮波形



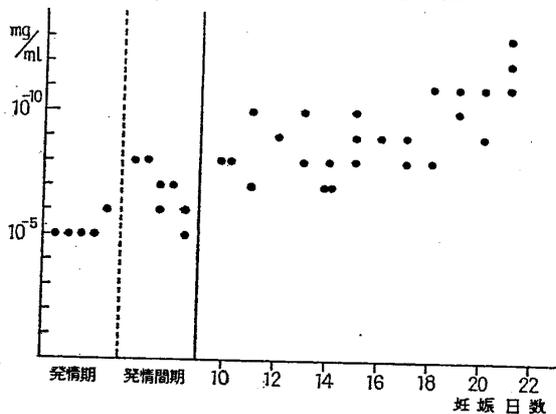
(A) 硫酸スバルティン
(B) マレイン酸メチルエルゴメトリン
(C) 塩酸キニーネ

mg/ml では全例れん縮を起こした (図2). このように硫酸スパルティンはダイコクネズミ摘出子宮に対し強力な収縮作用を発現した.

2. マレイン酸メチルエルゴメトリン

発情期5例中4例は 10^{-5} mg/ml, 1例は 10^{-6} mg/mlで, 発情間期7例中 10^{-5} mg/mlで1例, 10^{-6} mg/ml, 10^{-7} mg/ml, 10^{-8} mg/mlで各2例ずつ反応し, 発情期に比較し発情間期の方が感受性が高かった. また妊娠25例については妊娠第10日より第17日までは 10^{-7} ~ 10^{-10} mg/ml, の間で反応し, この間の感受性の差はほとんど認められなかったが, 妊娠末期になると感受性が増加してくる傾向がある (図3). 収縮波形については, 収縮頻度

図3 ダイコクネズミ摘出子宮のマレイン酸メチルエルゴメトリンに対する感受性

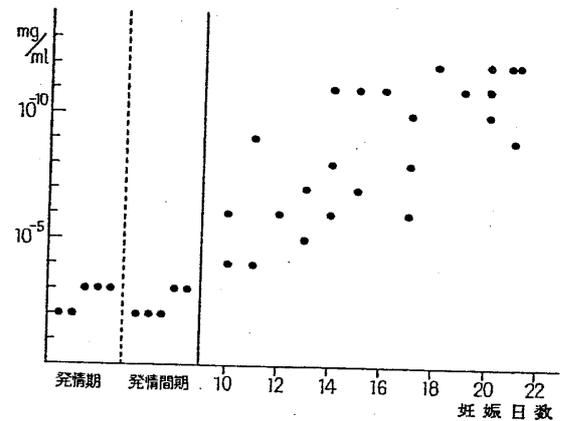


のわずかな増加と収縮振巾の増大とが認められたが, 緊張性収縮はなく高濃度でもれん縮は認められなかった (図2). 本剤のダイコクネズミ子宮に対する収縮作用は全体的に弱かったが, 収縮の抑制は認められなかった.

3. 塩酸キニーネ

発情期のもの5例中2例は 10^{-2} mg/ml 3例は 10^{-3} mg/mlで, 発情間期のもの5例中3例は 10^{-2} mg/ml 2例は 10^{-3} mg/mlでそれぞれ反応し, これら両者の間に感受性の差はなかった. 妊娠24例については, 妊娠経過とともに感受性の著明な増加が認められた (図4). 収縮波形は低濃度より中濃度になるにしたがって収縮振巾の増大, 収縮頻度の増加が認められたが, 緊張性収縮は硫酸スパルティンほど著明ではなく, 高濃度においても

図4 ダイコクネズミ摘出子宮の塩酸キニーネに対する感受性



れん縮はおこらず, かえって収縮が抑制された. この抑制に移行する濃度では, 緊張性収縮の増大とともに収縮頻度の著明な増加および収縮巾の縮小が現われたが, その後緊張性収縮は次第に減弱し, 収縮の頻度および振巾も減少してついに収縮が消失した (図2).

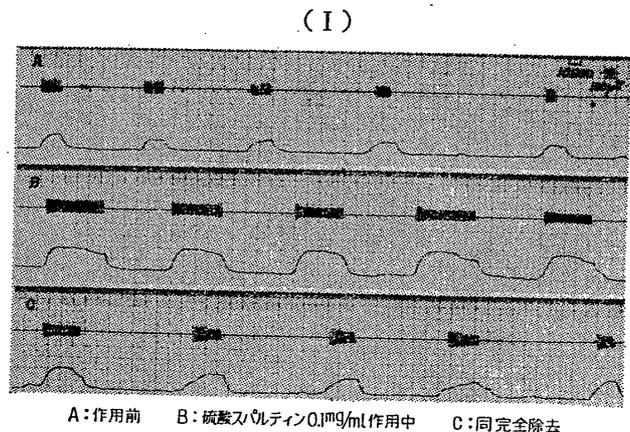
B. 子宮収縮剤の細胞外誘導活動電位に及ぼす影響

子宮筋の収縮に一致してスパイク放電群が現われ, その放電頻度は収縮の初めと終わりでは比較的少く, 収縮の極期には多くなり, スパイク振幅は極期に幾分小さくなるのが認められた.

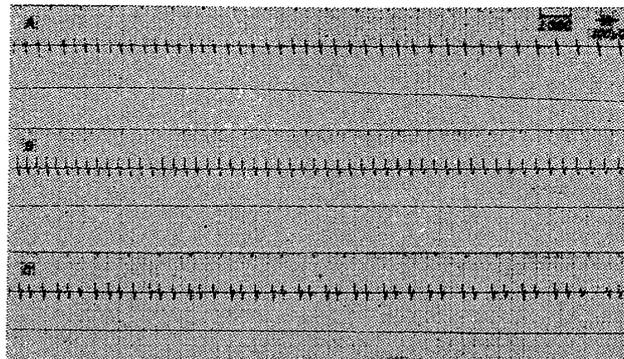
1. 硫酸スパルティン

20例の実験において, 図5 (I) は1 mm/sec, (II) は25 mm/secの紙送り速度で記録したものである. 硫酸スパルティンに最も特徴的なことは

図5 硫酸スパルティンの細胞外誘導活動電位に及ぼす影響

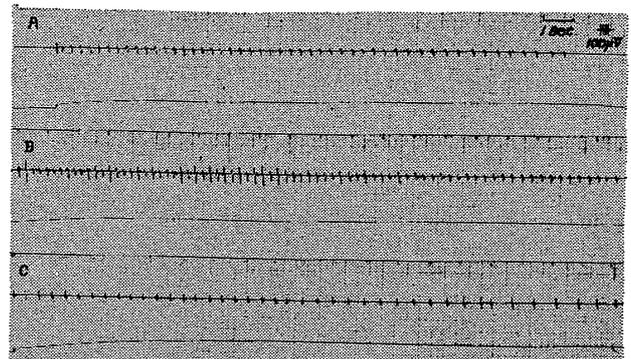


(I)



A:作用前 B:硫酸スバルティン0.1mg/ml 作用中 C:同完全除去

(II)



A:作用前 B:マレイン酸メチルエルゴメトリン10⁻⁴mg/ml 作用中 C:同完全除去

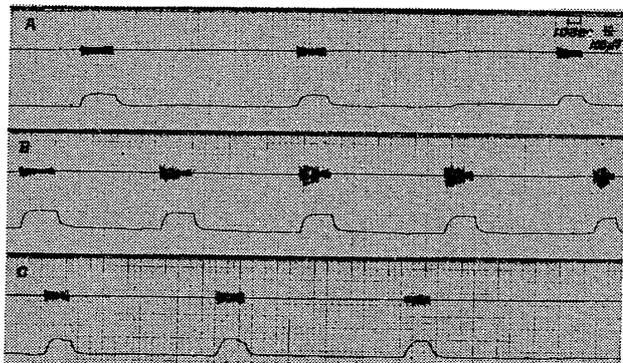
放電群持続時間の著明な延長であり、放電群頻度も著明に増加し放電群の出現が規則的になることである。高濃度の硫酸スバルティンでれん縮を起こしている時には放電頻度は減少し、比較的まばらなスパイク放電の連続が認められた。個々のスパイク放電については、スパイク振巾は作用前に比べ不変またはわずかに増大し、放電頻度はわずかに増加し、きれいによくそろったスパイク放電が特徴的である。また収縮波形は収縮時間の著明な延長および収縮振巾の増大を示し放電群とよく同期した。

2. マレイン酸メチルエルゴメトリン

20例の実験において、図6 (I) および (II) の紙送り速度は前者と同じである。本剤作用により放電群頻度は増しその発生も規則的となつたが、硫酸スバルティンと異なり放電群持続時間には著しい変化はなかつた。個々のスパイク放電に

図6 マレイン酸メチルエルゴメトリンの細胞外誘導活動電位に及ぼす影響

(I)



A:作用前 B:マレイン酸メチルエルゴメトリン10⁻⁴mg/ml 作用中 C:同完全除去

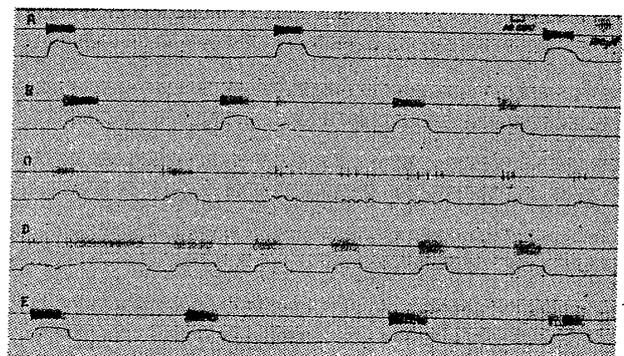
ついては、放電頻度はわずかに増加しスパイク振巾は不変またはわずかに増大したがスパイク放電は幾分大小不同であつた。収縮波形では収縮振巾の増大が見られたが、収縮時間の著しい変化はなく、また放電群とはよく同期した。

3. 塩酸キニーネ

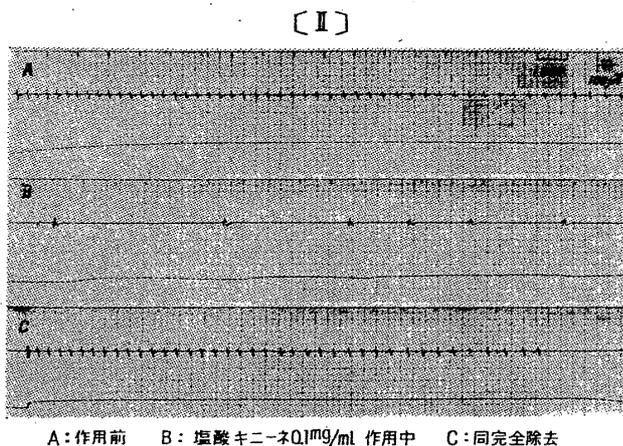
実験数は20例で図7 (I) および (II) の紙送り速度は前2者と同じである。子宮筋の収縮を起こすのに適当と思われる中濃度では、放電群頻度の増加および放電群持続時間のわずかな延長が認められた。注目すべきことは放電頻度の著明な減少であり、この変化は塩酸キニーネの濃度を上昇させるとそれにつれて一層著明となり、子宮筋の収縮を抑制する0.1mg/mlの高濃度ではスパイク放電は散発的となり放電群を形成しなくなつた。スパイク振巾は中濃度では変化なく高濃度で

図7 塩酸キニーネの細胞外誘導活動電位に及ぼす影響

(I)



A:作用前 B:塩酸キニーネ液が流開始 C:同0.1mg/ml作用中 D:同除去開始 E:同完全除去



は著しく減少した。収縮波形は中濃度では振巾の増加を認め、高濃度では収縮振巾、収縮時間ともに著明に減少し不規則となつた。また放電群と収縮波とはよく同期した。

C. 子宮収縮剤の細胞膜電位に及ぼす影響

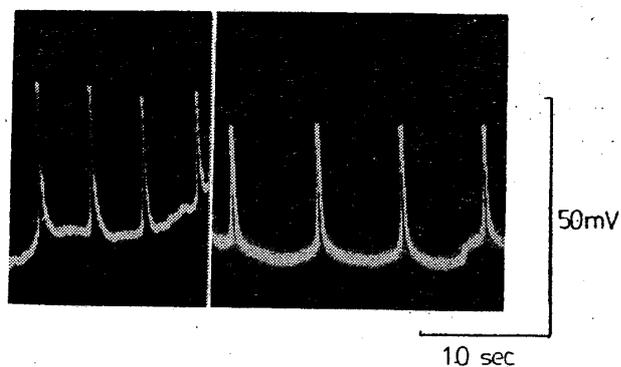
硫酸スバルティン13例、マレイン酸メチルエルゴメトリン9例、塩酸キニーネ7例につき薬剤作用前および作用中の細胞膜静止電位（以下Rpと略す）をそれぞれ測定し、平均値±標準誤差を求めた（表1）。これら全29例の薬剤作用前にRpが正確に記録されたのは合計336回で、その値は29~78mVの間に分散し平均47.5±0.4mVであつた。

図8は対照および各薬剤作用時の細胞膜活動電位の記録である。pace maker 細胞型およびfollower細胞型のものが見られる。

1. 硫酸スバルティン

硫酸スバルティン0.1mg/ml作用時に正確にRpが記録されたのは13例で合計112回である。Rpは30~62mVの間に分散し、平均42.0±0.6mVであり、対照の47.5±0.4mVに比較し5.5

図8 子宮収縮剤作用時の妊娠末期ダイコクネズミ摘出子宮筋の細胞膜活動電位 (A) (B)



(A) 対照 (B) マレイン酸メチルエルゴメトリン10⁻⁴mg/ml (C) 塩酸キニーネ0.01mg/ml (D) 硫酸スバルティン0.1mg/ml

mVの減少が認められた。

2. マレイン酸メチルエルゴメトリン

9例についてマレイン酸メチルエルゴメトリン10⁻⁴mg/ml作用時に合計166回の正確なRpの記録を得た。Rpは30~64mVの間に分散し、平均43.5±0.5mVであり、対照に比較し4.0mVの減少が認められた。

3. 塩酸キニーネ

実験成功例は7例で、正確にRpが記録されたのは塩酸キニーネ0.01mg/ml作用時で73回、同

表1 子宮収縮剤作用時の妊娠末期ダイコクネズミ子宮筋の細胞膜静止電位

	対 照	硫酸スバルティン 0.1mg/ml	マレイン酸メチルエルゴメトリン 10 ⁻⁴ mg/ml	塩酸キニーネ 0.01 mg/ml	塩酸キニーネ 0.1 mg/ml
平均値±標準誤差	47.5±0.4	42.0±0.6	43.5±0.5	45.4±0.7	45.2±0.9
最小値~最大値	29~78	30~62	30~64	28~56	35~54

単位 mV

0.1mg/ml で33回であつた。Rp は前者で28~56 mV の間に分散し平均45.4± 0.7mV で、後者では35~54mV の間に分散し平均45.2± 0.9mV であり、両者の平均値にはほとんど差が無く、対照に比較しそれぞれ 2.1mV および 2.3mV の減少であり、3剤中Rp の減少は最少であつた。

考案および総括

硫酸スバルティンの子宮収縮作用については多くの報告がある。岡本(1916)は硫酸スバルティンがダイコクネズミ摘出子宮の収縮を促進し、初めは緊張性収縮であるが高濃度ではれん縮を起こすことを報告した。Kleine(1939)は初めて硫酸スバルティンの臨床実験を行ない、それを子宮収縮剤として応用し得ることを報告している。久永(1949)は妊娠ウサギの摘出子宮および生体実験で、硫酸スバルティンが55倍溶液で振幅増大を伴つた著明な緊張性収縮を起こし、大量投与でもれん縮を起こさないことより陣痛促進剤として最も適した物質であると考えた。また永田(1949)は妊娠および非妊ハツカネズミ、ダイコクネズミ、テンジクネズミ、ウサギ摘出子宮、さらに非妊ウサギ生体子宮、非妊ヒト摘出子宮および生体子宮について硫酸スバルティンの作用をくわしく調べ、硫酸スバルティンはこれらの子宮に対してすべて著明な収縮を起こし高濃度にてれん縮をきたした。そしてその子宮収縮作用は性周期および性ホルモンによつて著しく影響されなかつたが、その感受性は他の子宮収縮剤と同じく非妊および妊娠各期で相当の差異があつたと述べている。著者のダイコクネズミ摘出子宮についての実験では、硫酸スバルティンは性周期および妊娠各期に無関係にはほぼ同一の感受性を示し、著明な緊張性収縮を起こし高濃度ではれん縮を起こした。したがつて久永のいう陣痛促進剤としての使用には、れん縮を起こすことより細心の注意が必要である。しかし本剤が妊娠全期を通じて強い子宮収縮作用を現わす点より、妊娠中期の人工妊娠中絶およびオキシトシン感受性の低い子宮に対し陣痛誘発剤として使用しうると思われる。

David & Kirrhof(1947)は、メチルエルゴ

メトリンはテンジクネズミおよびウサギの摘出子宮に著明な緊張性収縮を起こすが、非妊イヌ摘出子宮には作用を示さず、ダイコクネズミ摘出子宮に対しては高濃度でも作用せずむしろ子宮筋を弛緩させると報告している。著者のダイコクネズミ摘出子宮を用いた実験では、マレイン酸メチルエルゴメトリンは 10^{-5} mg/ml より 10^{-13} mg/ml の濃度で非妊および妊娠各期の子宮の収縮を促進し、David & Kirrhof のような弛緩は認められなかつた。また非妊の場合に比較し、妊娠子宮は感受性が高く妊娠末期には感受性の著明な上昇が認められた。しかし本剤のダイコクネズミ摘出子宮に対する収縮作用はここに論じている3剤中最も弱く、わずかな収縮頻度の増加と振幅の増加が認められるにすぎず、高濃度でも緊張性収縮やれん縮は認められなかつた。

塩酸キニーネの子宮作用について、岡本(1917)は非妊ダイコクネズミ摘出子宮で、近藤(1917)、前坊(1921)は非妊ウサギ摘出子宮で、中濃度の塩酸キニーネが著明な緊張性収縮を示し高濃度ではかえつて著明な抑制作用を示すことを認めた。吉村(1941)もウサギ、テンジクネズミ、ネコ、ハツカネズミ、ヤギ、ブタおよびダイコクネズミの非妊摘出子宮で同様の成績を得ている。また永田(1949)もハツカネズミ、ダイコクネズミ、テンジクネズミ、ウサギ、ヒトの摘出子宮で同様の成績をえ、興奮作用と抑制作用の移行量では収縮頻度の増加および収縮振幅の縮小を伴つた緊張性収縮をおこすが、しばらくしてその収縮の減弱さらに消失がおこると述べている。著者の非妊および妊娠各期のダイコクネズミ摘出子宮についての実験でもほぼ同様の結果がえられたが、その子宮収縮作用は硫酸スバルティンに比較してかなり弱かつた。

子宮筋の活動電位については、Theilhaber(1910)がヒト子宮について報告して以来多数の報告がみられる。一般に子宮筋の活動電位は横紋筋に比較して記録が困難であり、用いた電極、誘導方法および実験動物などによりかなりの差があり、その判定にも問題が多い。丹生(1949)、徳田

(1953), 日向野 (1956) その他多くの研究者は, 子宮筋の活動電位に遅波と棘波の存在を認めているが, Bozler (1938), 五味 (1958) らのように遅波を artifact としてその存在に疑問を持つ者もいる. 著者は増幅器の時定数を0.03秒とし問題のある遅波を記録せずにスパイク放電のみを記録した. Greene (1928), Morison (1940), 徳田 (1953), Jung (1956), 一条 (1960 a), 鈴村 (1965) などは活動電位と収縮曲線とを同時記録し, 両者の間に密接な関係のあることを認めているが, 時として収縮と活動電位とが一致しない場合もあり, この点に関してはいまだ説明されていない. 一条 (1960 b) はこれら両者の不一致はプロゲステロン優位の状態の子宮に見られると述べている.

子宮収縮剤が活動電位に与える影響について, Balassa (1940), 原 (1955), Jung (1956), Mosler (1959), 一条 (1960 b), 鈴村 (1965) などの論文がある. 原は非妊ダイコクネズミ摘出子宮にアトニン, エルゴタミンを作用させ, 活動電位の振巾の増大を認めた. Jung は去勢ダイコクネズミにホルモン処置後オラスチン静注により, 収縮曲線は著明に上昇するが活動電位には著変を認めなかつた. Mosler は発情期ダイコクネズミ摘出子宮にキニーネを作用させ, 低濃度のキニーネは子宮筋の収縮を増強させるが, 電気的活性はむしろ減弱し放電頻度が減少すると報告している. 一条はホルモン処置をした非妊ダイコクネズミ摘出子宮にスパチーム, アトニン, メテルギン, キナポンを作用させ, これらのどの収縮剤に対してもエストロゲン処置群では収縮の著明な増強とともに活動電位の振巾の著しい増大を認め, プロゲステロン処置群では収縮の増加にもかかわらず活動電位の変化を認めず, またこれら4種の薬剤の間に著明な差異を認めなかつた. 鈴村はダイコクネズミ生体実験で, シントシノン, スパチームは非妊ホルモン処置群および産褥の子宮では強い収縮がおこるにもかかわらずスパイク発生頻度が少く, 妊娠中期, 末期ではあまり効果を認めなかつた. 著者のダイコクネズミについての実験では,

硫酸スバルティンにより放電群持続時間は著明に延長し放電群頻度は増加するが, 放電頻度およびスパイク振巾には著明な変化なく, よくそろつたスパイク放電が認められた. マレイン酸メチルエルゴメトリンでは放電群頻度は増加したが, 放電群持続時間には著変なく, 放電頻度, スパイク振巾ともにやや増加したが有意な変化ではなかつた. また塩酸キニーネは中濃度では放電群頻度は増加したが, 放電群持続時間およびスパイク振巾には著明な変化が見られなかつた. しかし放電頻度は著しく減少し, 高濃度では放電群を形成しなくなり同時にスパイク振巾も著しく減少した. この塩酸キニーネの成績は Mosler の報告と一致する. 子宮収縮剤を作用させると活動電位の増大を見るという報告もあるが, 著者は高濃度の塩酸キニーネでスパイク振巾の減少を認めた以外にスパイク振巾の有意な変化を認めなかつた. また各薬剤の活動電位に及ぼす差異については, これを認めた文献に接しないが, 上述のようにこれら3剤の間には活動電位のうえで差異が認められた.

Woodbury & McIntyre (1954) が初めて微小電極法を用いて子宮筋の細胞内電位を記録して以来多数の検討がなされてきた. Thiersch et al. (1959) はダイコクネズミの非妊, 妊娠各期および産褥時の子宮筋の Rp を記録し, それが妊娠経過とともに増大し, 特に胎盤付着部で著明であり, 妊娠第15日で最大となり以来少し減少し, 第21日には胎盤付着部と非付着部との差はなくなる. そして産褥24時間後に非妊時の値にもどると報告した. Goto & Csapo (1959) も妊娠ウサギについてはほぼ同様の結果を得, 妊娠後期に存在した胎盤付着部と非付着部との差が分娩時になくなることは, 胎盤からのプロゲステロンに深い関係があると考えた. 妊娠末期ダイコクネズミの子宮筋の Rp は, West & Landa (1956) の42.3mV, Goto & Woodbury (1958) の37.1mV, Niu ほか (1962) の40~50mV, 鈴村 (1965) の42.4mV, 富田 (1969) の39.5mV の報告があるが, 著者は平均47.5mV の値を得た. 著者の子宮収縮剤作用時における Rp の測定では, 使用した3薬剤とも

Rpの減少を認めたが、減少の程度は硫酸スパルティンが最も大きく、ついでマレイン酸メチルエルゴメトリン、塩酸キニーネの順であつた。ダイコクネズミ子宮に対する収縮作用は硫酸スパルティン、塩酸キニーネ、マレイン酸メチルエルゴメトリンの順に強く、収縮作用最強の硫酸スパルティンでRpが最も多く減少したが、このRpの減少は薬剤そのものの作用か、あるいは子宮筋の張力の変化によつて起こつたかについて今後の検討が必要である。

子宮筋細胞膜活動電位については、妊娠経過中の変動をダイコクネズミについて検討し、放電頻度は妊娠経過とともに減少し妊娠末期にやや回復するが、その振幅は末期で著明に増大するというThiersch et al. (1959) および鈴木 (1965) の報告がある。活動電位の波形には pace maker 細胞型と follower 細胞型とに区別でき、pace maker 細胞電位は妊娠末期には各所に認められ、pace maker は子宮に散在すると考えるものが多い。著者の研究では技術的な面より、比較検討できるほどに細胞膜活動電位が記録できなかつたが、follower 細胞型および pace maker 細胞型のものが認められた。

以上よりこれら3薬剤の子宮筋収縮作用には明らかな差異が認められ、これはその作用機序の相違に基づくものと考えられる。

稿を終わるに臨み、終始ご懇篤な指導と校閲を賜つた恩師徳田源市教授ならびに井上正二助教授に深甚なる謝意を捧げる。

なお、本研究の要旨は第33, 35, 36回近畿産婦人科学会総会および第18回日産婦総会において発表した。

文 献

- 五味一二 (1958) : 産婦の進歩, 10 : 84.
原 徳之 (1955) : 電気生理学研究, 7 : 327.

- 日向野正敏 (1956) : 電気生理学研究, 9 : 193.
久永房雄 (1949) : 福岡医誌, 40 : 89.
一条元彦 (1960 a) : 日不妊会誌, 5 : 8.
一条元彦 (1960 b) : 日不妊会誌, 5 : 108.
近藤清吾 (1917) : 日新医学, 7 : 1753.
前坊源一郎 (1921) : 京医会誌, 19 : 1.
永田 稔 (1949) : 医学研究, 19 : 234.
丹生治夫 (1949) : 日生理誌, 11 : 181.
岡本重保 (1916) : 近畿婦会誌, 3 : 151.
鈴木正勝 (1965) : 子宮収縮に関する研究 (第17回日産婦学会宿題報告要旨).
徳田源市 (1953) : 日産婦誌 5 : 727.
富田 慈 (1969) : 日内分泌会誌, 44 : 1130.
吉村三郎 (1941) : 長崎医会誌, 19 : 1510.
Balassa, G. (1940) : J. Pharmacol Exp. Ther, 70 : 189.
Bozler, E. (1938) : Amer. J. Physiol, 124 : 502.
David, N.A., Kirchoff, A.C. (1947) : Schweiz Med. Wschr 77 : 13.
Goto, M., Woodbury, J.W. (1958) : Fed Proc, 17 : 58.
Goto, M., Csapo, A.I. (1959) : J. Gen Physiol, 43 : 455.
Greene, C.W. (1928) : Amer. J. Physiol, 58 : 376.
Jung, H. (1956a) : Pflueger Arch Ges Physiol, 263 : 419.
Jung, H. (1956b) : Pflueger Arch Ges Physiol, 263 : 427.
Kleine, H.O. (1939) : Klin Wschr, 18 : 360.
Morison, R.S. (1940) : Amer. J. Physiol, 128 : 372.
Mosler, K.H. (1959) : Bibl Gynaec., 20 : 64.
Niu, H., Nakajima, A., Kumamoto, M. (1962) : Bull Yamaguchi Med. Sch, 9 : 55.
Okamoto, S. (1917) : Acta Sch Med. Univ. Kyoto, 2 : 307.
Theilhaber, H. (1910) : Mschr Geburtsh Gynaek, 31 : 727.
Thiersch, J.B., Landa, J.F., West, T.C. (1959) : Amer J. Physiol 196 : 901.
West, T.C., Landa, J.F. (1956) : Amer J. Physiol 187 : 333.
Woodbury, J.W., McIntyre, D.M. (1954) : Amer J. Physiol, 177 : 355.
(No. 2344 昭45・3・2 受付)