

# AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

臨床麻酔 (1996.12) 20巻12号:1775~1778.

意識障害時と全身麻酔下における瞳孔径の変化

玉川進、小川秀道

# 意識障害時と全身麻酔下における 瞳孔径の変化

玉川 進\*

小川 秀道

旭川医科大学麻酔・蘇生学教室

## 要 旨

エピネフリン点眼前後の瞳孔径を比較し、自律神経の活動性を類推できるか否かを検討した。意識障害患者82名で点眼前後に瞳孔径を測定した。Japan Coma Scaleの桁数で群分類を行った。コントロール群は30名とした。点眼前には1桁群と2桁群の間で差がみられた。点眼後ではコントロール群で大きさ、点眼前後の径差とも小さかった。次いで全身麻酔下患者20名で瞳孔径を測定した。患者を亜酸化窒素-酸素-エンフルラン(GOE)群、亜酸化窒素-酸素-エンフルラン-硬膜外(GOE-Epi)群、亜酸化窒素-酸素-NLA-硬膜外(GONLA-Epi)群に分類した。GOE群とGOE-Epi群では点眼直前と最大散瞳時で、またGONLA-Epi群では入室前と最大散瞳時で瞳孔径が異なっていた。意識障害患者では自律神経活動の活動性がエピネフリン点眼で推測できる可能性が示唆されたが全身麻酔下では困難である。

(臨床麻酔, 20:1775-1778, 1996)

キーワード: 瞳孔径, 意識障害, 全身麻酔

意識障害には軽い失見当識から脳死に至るまで幅があり、自律神経系の活動に差異があることが予想される。全身麻酔によっても交感神経機能は抑制されるが、麻酔方法によって抑制の程度は異なる。一方、瞳孔は交感神経と副交感神経の二重支配を受けており、瞳孔径は両神経の緊張のバランスによって決定される。今回、自律神経系の簡便な指標として瞳孔径を採用し、エピネフリン点眼前後の瞳孔径の比較により意識障害や麻酔方法と自律神経の活動性との関連を検討した。

## 対象と方法

本研究ではすべての患者に対し点眼前に研究目

的と内容を説明し同意を得た。意識障害患者では親族から同意を得た。

### (1) 意識障害患者

意識障害を有する入院患者82名を対象とした。意識状態をJapan Coma Scale (JCS)で評価し、桁数で群分類を行い、1桁(1桁群)48名、2桁(2桁群)24名、3桁(3桁群)10名とした。同病院に入院中で意識障害のない患者30名をコントロール群とした。眼疾患、眼科手術既往症例、脳死症例は除外した。

仰臥位安静状態で瞳孔径を測定した後、1.25%エピネフリンを1眼につき1滴点眼し、最大に散瞳するまで約1.5時間の安静を保ったのち瞳孔径を測定した。薄曇りの午後2時頃を選び、瞳孔径の測定時には30秒の開眼の後に測定した。意識障害によって開眼が不能の患者に関しては検者が30

\*Susumu Tamakawa

〒078 旭川市西神楽4線5号3-11

旭川医科大学麻酔・蘇生学教室(教授:小川秀道)

秒の用手的開眼を行い、その後瞳孔径の測定をした。

(2) 全身麻酔下

頭部、頸部を除く予定手術症例でASA分類I～II度の患者20名を対象とした。脳神経疾患症例、眼疾患症例、意識障害症例は除外した。麻酔前投薬は全例で朝8:00にアトロピン0.5mgとヒドロキシジン50mgを筋注した。40分後に麻酔前室で瞳孔径を測定したのち手術室に入室した。麻酔維持の方法によって亜酸化窒素-酸素-エンフルラン群(GOE)7例、亜酸化窒素-酸素-エンフルラン-硬膜外併用群(GOE-Epi)7例、フェンタニル $2\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$ とジアゼパム $5\text{mg}\cdot 2\text{hr}^{-1}$ を用いた亜酸化窒素-酸素-NLA-硬膜外併用群(GONLA-Epi)6例の3群に分類した。GOE-Epi群とGONLA-Epi群では麻酔導入前に手術室でTh<sub>10</sub>-L<sub>5</sub>の椎間のいずれかから硬膜外カテーテルを留置

した。1%メピバカイン8mlでTh<sub>4</sub>までの温痛覚の低下を確認したのちチアミラル $5\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、スキサメトニウム $1\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ を投与し気管挿管を行った。挿管後には亜酸化窒素66%、酸素33%とした。

手術中のエンフルラン濃度はGOE群では0.5～1.2MAC、GOE-Epi群では0.3～0.5MACの範囲内で調節した。GOE-Epi群とGONLA-Epi群では1%メピバカイン5mlを1.5時間ごとに硬膜外腔に投与した。硬膜外麻酔による血圧低下にはエフェドリン5mgを静注したが、点眼後は計測終了後まで使用しなかった。手術開始後約1時間経過して循環動態が安定した時点でエピネフリン点眼を行った。瞳孔径の計測は手術室入室時、エピネフリン点眼直前、点眼後約90分の最大散瞳した時点の3点で行った。照明は手術室入室時は手術室前室の蛍光灯下、術中の測定は一般手術室の

Table 1 Cases with Disturbance of Consciousness

	Total	Control	Single-digit	Double-digit	Triple-digit
No.	112	30	48	24	10
Age (yr)	64±15	55±16	71±10	61±14	69±9
Weight (kg)	55±17	54±9	52±11	61±32	56±8
Height (cm)	153±15	156±6	155±9	145±28	155±5

(Mean±SD)

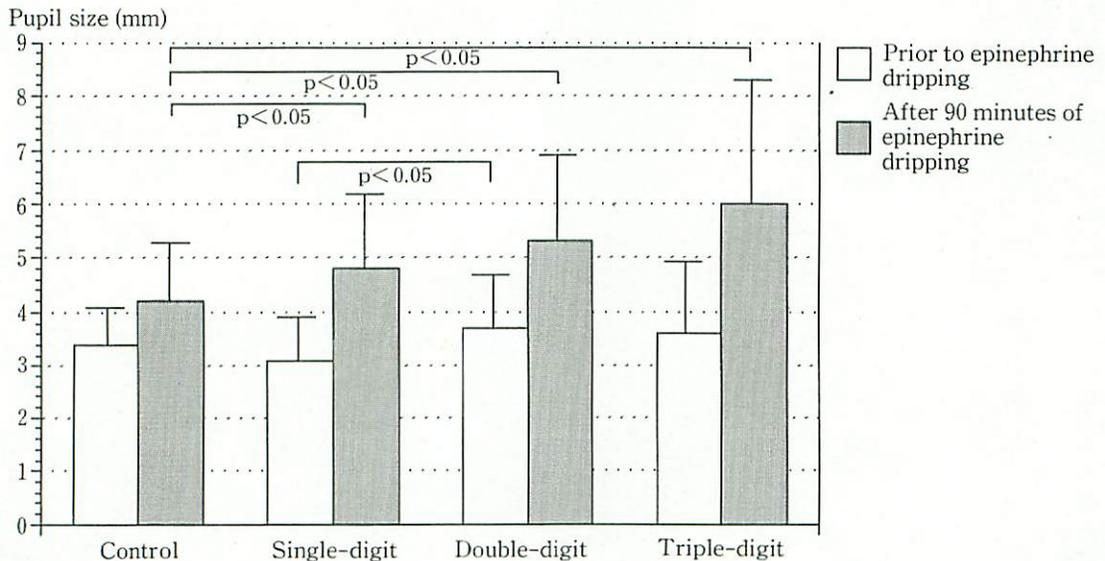


Fig. 1 Pupil sizes in patients with disturbance of consciousness (Mean±SD). State of unconsciousness was classified by Japan Coma Scale.

蛍光灯下で30秒の用手的開眼ののちに行った。

意識障害患者、全身麻酔下ともに両眼で1例とした。瞳孔不同があるときは左右の平均を求めた。数値は平均値±標準偏差で表した。検定は正規分布検定、t検定を用い、 $p < 0.05$ で有意とした。

## 結 果

### (1) 意識障害患者

年齢、体重、身長で各群に有意差はなかった (Table 1)。点眼前後の瞳孔径の比較ではすべての群で有意に増大した。エピネフリン点眼前の瞳孔径には1桁群と2桁群の間で有意差があったが、

他の群間には有意差はなかった。点眼後では、コントロール群が他の群に比較して瞳孔径の大きさ、点眼前後の径差ともに有意に小さかった (Fig. 1)。

### (2) 全身麻酔下

年齢、体重、身長で各群に有意差はなかった (Table 2)。すべての群で点眼直前の瞳孔径は入室時より縮小していた。GOE群とGOE-Epi群では点眼直前と最大散瞳時で、またGONLA-Epi群では入室前と最大散瞳時で瞳孔径が有意に増大した (Fig. 2)。

同時期の瞳孔径を麻酔方法で比較すると、点眼直前でGOE群とGOE-Epi群がGONLA-Epi群に対して瞳孔径が有意に大きかった。

Table 2 Patients under General Anesthesia

	Total	GOE	GOE-Epi	GONLA-Epi
No.	20	7	7	6
Age (yr)	51±15	49±13	48±15	51±4
Weight (kg)	55±9	58±8	53±3	53±1
Height (cm)	156±7	159±6	154±6	164±3

(Mean±SD)

GOE : nitrous oxide-oxygen-enflurane, GOE-Epi : nitrous oxide-oxygen-enflurane-epidural anesthesia, GONLA-Epi : nitrous oxide-oxygen-NLA-epidural anesthesia.

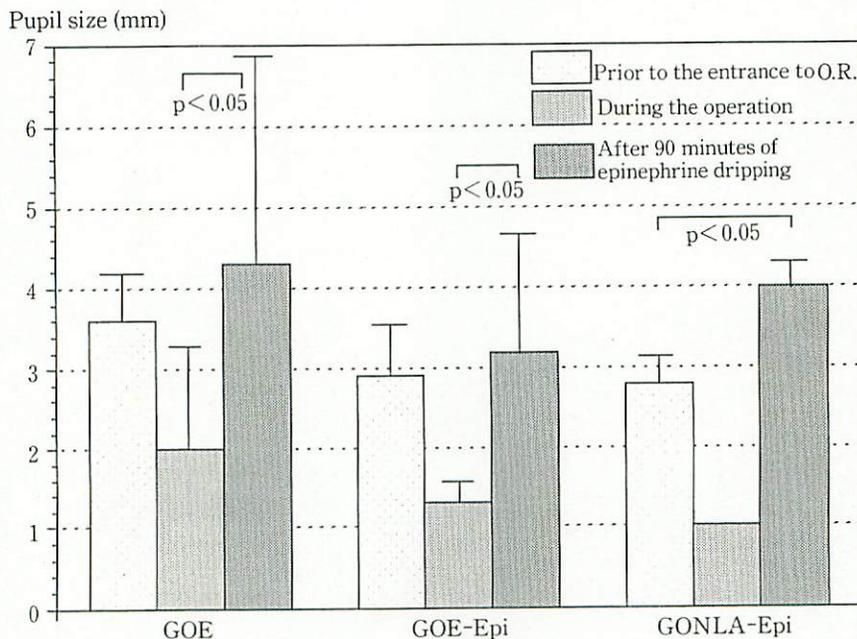


Fig. 2 Pupil sizes in anesthetized patients (Mean±SD). G : N<sub>2</sub>O, O : O<sub>2</sub>, E : Enflurane, Epi : Epidural anesthesia, NLA : Neurolept anesthesia.

## 考 察

瞳孔径を自律神経系の活動性の指標とするには、瞳孔径を計測する以外に、瞳孔の光に対する動的変化を見ることが行われている<sup>1)</sup>。瞳孔径の測定は静的評価のみであるが、物差しのみで自律神経系のバランスを測定できる利点を有している。意識障害患者では、意識レベルが低下しても少なくとも瞳孔に関する限り両神経系のバランスは保たれていると考えられる。一方、エピネフリンを点眼した結果ではコントロール群が他の群より有意に瞳孔径が小さかった。この原因として、両神経系のバランスは保たれているが、両系とも活動が低下し、外部からの自律神経作動薬に過大に反応する神経除去性過敏の状態<sup>2)</sup>になっていると考えられた。

亜酸化窒素とエンフルランは外科的麻酔レベルでは縮瞳させ、フェンタニルも縮瞳させる<sup>3)</sup>。また、麻酔薬は交感神経系を直接抑制し、その作用はハロタン、エンフルランでは強く、イソフルランは弱いとされる<sup>4)</sup>。これに対して硬膜外麻酔は交感神

経節前線維を強力に遮断する。瞳孔径はこれら薬物の作用の総和として計測される。点眼前では、GONLA-Epi群がGOE群やGOE-Epi群に比較して有意に瞳孔径が小さかった。これはフェンタニルの持つ縮瞳作用がエンフルランの持つそれより大きいためと考えられた。点眼後の瞳孔径はすべての群で差はなかった。これは意識障害時と異なり交感神経系の抑制が短時間のため神経除去性過敏になっていないためと思われる。エンフルランは心血管系のエピネフリン感受性を増大させることが知られているが、瞳孔での感受性の増加は無視できると考えられた。

## 文 献

- 1) 白川慎爾, 石川 哲: 瞳孔. 日本臨床. 50: 708-716, 1992.
- 2) 島津邦男: 昏睡時の瞳孔異常. 神経進歩. 39: 792-800, 1985.
- 3) 大村昭人: 心循環系自律神経の調節機構. 岡田和夫, 沼田克雄 編, 麻酔科 Q & A 138. 金原出版, 東京, 1986, 20-21.
- 4) 上田一作: 麻酔の理論. 稲田 豊, 藤田昌雄, 山本 亨 編, 最新麻酔科学. 克誠堂出版, 東京, 1984, 30-63.

<1996. 7. 受付>

## <Original Article>

### Changes in Pupil Diameter in Comatose State and under General Anesthesia

Susumu Tamakawa and Hidemichi Ogawa

Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine,  
Asahikawa Medical College

We attempted to explain the relationship between the autonomic nervous system's activity and the comatose state by measuring pupil diameter in patients with disturbance of consciousness and those under general anesthesia. Level of patients with disturbance of consciousness was graded according to the Japan Coma Scale (JCS). Pupil sizes were measured before and ninety minutes after a drop of epinephrine into the eyes. After epinephrine, pupil diameter of the control group was significantly smaller than the other groups. Pupil sizes of anesthetized patients were measured in the operating room before surgery, during surgery and ninety minutes after the drop of epinephrine solution into the eyes. Patients were classified according to anesthetic method into the follow in three groups. Nitrous oxide-enflurane (GOE) nitrous oxide-enflurane-epidural (GOE-Epi) and neuroleptanesthesia-epidural (GONLA-Epi). Pupil diameter of both GOE and GOE-Epi groups was different between at the beginning of the surgery and at ninety minutes after the epinephrine. The activity of the autonomic nervous system as measured by the pupil response decreased in the comatose patients. Denervation of the central nervous system might increase the response to epinephrine. Enflurane did not increase sensitivity of the pupil to epinephrine.

(*J. Clin. Anesth. (Jpn.)* 20: 1775-1778, 1996)

**Key words** : Pupil sizes, Disturbance of consciousness, General anesthesia