

氏名（本籍）	杉浦 好美（静岡県）		
学位の種類	博士（医学）		
学位記番号	博甲第 7125 号		
学位授与年月	平成 26 年 7 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 44 条第 2 項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	Intraocular pressure fluctuation during microincision vitrectomy with Constellation® Vision System (新しい硝子体手術装置における小切開硝子体手術中の眼内圧動態)		
主査	筑波大学教授	博士（医学）	田中 誠
副査	筑波大学講師	博士（医学）	阿久津 博義
副査	筑波大学講師	博士（医学）	酒井 光昭
副査	筑波大学准教授	博士（医学）	西丸 広史

論文の内容の要旨

(目的)

網膜硝子体手術後の合併症や術後の視機能に影響を及ぼす因子として、術中の眼内圧の変動があげられる。近年開発された Constellation® Vision System は術中の眼内圧変動を減少させる眼圧コントロール機能を備えた硝子体手術装置である。本研究では、この新しい硝子体手術装置を用いて、硝子体手術中に用いる各種手技における眼内圧動態を測定し検討した。

(対象と方法)

実験は Constellation® を用い、23 ゲージ及び 25 ゲージ硝子体手術装置で行った。ブタ摘出眼を用い、硝子体カッターにて既存の硝子体を可能な限り切除吸引した。圧センサーと接続した 22 ゲージカニューラをブタ摘出眼の角膜輪部から 4 mm の部位に直接挿入し、内圧を測定した。圧トランスデューサー、ブタ摘出眼および硝子体手術装置の灌流液の液面を揃え、その高さを 0 mmHg にキャリブレーションした。硝子体手術の際に行われる各種手技（硝子体切除、硝子体吸引、圧迫）中の眼内圧を測定・記録した。切除時は灌流圧を 30.0 mmHg、硝子体カッターのカットレートを 5000 cuts per minute (cpm)、吸引圧を 650 mmHg に設定し、フットペダルを踏み込んで測定した。吸引時は灌流圧 30.0 mmHg、硝子体カッターはオフ、吸引圧 650 mmHg に設定し、同様にフットペダルを踏み込んで測定した。圧迫時は灌流圧 30.0 mmHg で角膜輪部より後方 10 mm の部位を圧迫子にて圧迫した。吸引をかけずに圧迫のみを行った場合と、100 mmHg 程度の吸引をかけながら緩徐に圧迫した場合の双方を測定した。これらの行程を眼圧コントロール機能を使用した時と使用しなかった従来の方法で各々 10 回ずつ測定し、その平均値を比較した。また 23 ゲージ及び 25 ゲージカニューラで各々で測定を行った。

(結果)

23 ゲージ装置で眼圧コントロール機能を使用した際、眼内圧は 30.0 mmHg から 23.7 mmHg に減少した、その後 2.6 秒後に設定圧の 30.0 mmHg に戻った。眼圧コントロール機能を使用せず硝子体切除を行うと、

0.9 秒で設定圧 30.0 mmHg から 19.1 mmHg まで下降し、フットペダルを踏んでいる間はそのままの低い圧であった。25 ゲージ装置で眼圧コントロール機能を使用して切除すると、30.0 mmHg から 22.9 mmHg まで下降し、その後 2.3 秒で設定圧に戻った。眼圧コントロール機能を使用しないと、1.7 秒で 30.0 mmHg から 16.7 mmHg に下降し、フットペダルを踏んでいる間はその圧のままであった。次に 23 ゲージ装置で眼圧コントロール機能を使用し吸引のみを行った場合、設定圧 30.0 mmHg から 12.2 mmHg まで急激に下降し、3.6 秒後に設定圧まで戻った。眼圧コントロール機能を使用しない場合、9.7 秒で設定圧 30.0 mmHg から 2.2 mmHg まで下降し、そのままの圧であった。同様に、25 ゲージ装置で眼圧コントロール機能を使用して硝子体吸引すると、30.0 mmHg から 14.7 mmHg に急激に下降し、その後 4.1 秒で設定圧に戻った。眼圧コントロール機能を使用しないで吸引すると、9.1 秒間で 30.0 mmHg から 2.2 mmHg まで下降し、そのまま圧は戻らなかった。次に 23 ゲージ装置で眼圧コントロール機能を使用し圧迫のみを行うと、眼内圧は 30.0 mmHg から 75.8 mmHg まで上昇し、その後 3.5 秒かけて設定圧 30.0 mmHg まで下降した。そして圧迫を急激に解除すると、眼内圧は 0.2 秒で 0 mmHg まで下降した。眼圧コントロール機能を使用しないで圧迫のみを行うと、眼内圧は 30.0 mmHg から 79.5 mmHg まで上昇し、その後 3.7 秒で 30.0 mmHg に戻った。同様に圧迫を急激に解除すると、0.3 秒で 0 mmHg まで下降した。25 ゲージ装置で眼圧コントロール機能を使用した場合、圧迫すると 109.0 mmHg まで上昇し、4 秒で設定圧まで戻った。その後圧迫の急激な解除により 0.5 秒で 0 mmHg まで下降した。眼圧コントロール機能を使用しない場合も同様の結果であった。100 mmHg 程度の吸引をかけながら、5 秒間かけて緩徐に圧迫し、その後 3 秒間かけてゆっくりと圧迫を解除すると、その間の眼内圧変動は 25.2 mmHg～39.4 mmHg であった。この結果は眼圧コントロール機能使用下、未使用下で差はなく、23 ゲージ、25 ゲージ間でも差はなかった。23 ゲージと 25 ゲージで切除、吸引、圧迫時の手技開始時から設定圧に戻るまでの時間をそれぞれ比較したところ、切除時では 23 ゲージ、25 ゲージ間に有意差を認めなかったが、吸引、圧迫時はそれぞれ 25 ゲージ使用で時間が長く、有意差を認めた。

(考察)

新しいシステムにより術中の眼内圧変動が抑制されることから、急激な眼内圧の低下が原因で起こるとされる脈絡膜出血や硝子体出血、脈絡膜剥離を予防できる可能性がある。また、硝子体吸引時、圧迫時の圧変動が大きい手技については、設定圧に戻るまでの時間が短い 23 ゲージが望ましい。一方、本システムは眼内圧の急激な低下には有用だが急激な上昇には対応していない。新しい装置では初期の灌流圧をより低く設定できることから、眼内圧上昇による循環障害をも予防できる可能性を示唆している。

審査の結果の要旨

(批評)

本研究は、新しい硝子体手術装置が各種硝子体手術手技による眼内圧変動を有効に抑制することを生体で初めて明らかにした貴重な研究で、その成果は本システムがヒトにおいて術後合併症を予防し得る根拠を科学的に示した発展性のある研究である。

平成 26 年 6 月 9 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。