

平成 21 年 5 月 1 日現在

研究種目：基盤研究(C)  
 研究期間：2007～2008  
 課題番号：19590670  
 研究課題名（和文） 眼科用内視鏡を用いての法医学検例における眼底所見の意義の検討  
 研究課題名（英文） Postmortem Endoscopy of the Ocular Fundus and its Significance at Forensic Autopsy  
 研究代表者  
 武内 康雄 (BUNAI YASUO)  
 岐阜大学・大学院医学系研究科・教授  
 研究者番号：50165510

## 研究成果の概要：

眼科用内視鏡による法医学検例における死後の眼科的観察の有用性を検討した。異常眼内所見は80例中39例(48.8%)に認められた。頭部外傷死10例中9例に網膜出血を認め、7例に鬱血乳頭を認めた。窒息死例では20例中9例、溺死例では6例中2例に網膜出血を認めたが、鬱血乳頭は認められなかった。本法は角膜混濁等の死後変化に影響されずに死因と関連する有意義な眼内所見等が把握できる有用な方法と考えられる。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	800,000	240,000	1,040,000
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学・法医学

キーワード：社会医学、法医学、眼底、内視鏡

## 1. 研究開始当初の背景

法医学検例における眼科的検索は、死後の角膜混濁や瞳孔径、結膜の溢血点の有無等を除き、観察されていないのが現状である。しかし、臨床的には眼底検査は日常的な検査とされ、糖尿病や高血圧症等の内因性疾患においては被検者の全身状態の把握に有意義な情報をもたらしている [1,2]。また、法医学解剖の対象となる shaken baby syndrome では眼底所見は診断に必須とされている他 [3-7]、頭蓋内出血例においては頭蓋内圧の亢進に起因するうっ血乳頭や眼内出血についての臨床報告があり [8-13]、法医学解剖においても眼内所見は有意義な情報を提供してくれ

る可能性が高い。しかし、法医学検例での眼内所見の意義について論じた報告は少ない [14-18]。法医学検例時に眼内所見が観察されていない原因としては、眼科用倒像鏡を用いて行なう眼底検査手技の困難さや死後の角膜混濁による眼底検査の困難さなどが挙げられる。また、眼内所見が必要な場合には、剖検時に眼球剔出することも考えられるが、検索にはかなりの労力と時間がかかることや剔出時の眼球への外力による人工的な網膜剥離等の問題 [15] の他、眼球剔出に対する倫理的な問題が残されているためと考えられる。

## 2. 研究の目的

最近、光学機器の進歩により先端径の細い眼科用内視鏡が開発され、眼内手術等に応用されている。そこで、われわれはチップ先端径が0.9mmのライトガイド方式の内視鏡システムを用いて、剖検時に眼内所見の観察を試みたところ、明瞭な眼内所見の観察が可能であった。そこで、本研究では、眼科用内視鏡を用いて、法医解剖時に眼内所見を観察し、種々の死因での眼底出血やうっ血乳頭等の発生についての検討やそれらの所見の発生機序に関する考察、死因推定への寄与等についての検討を行い、死後の眼内所見把握の法医剖検例における意義や重要性について検討する。

## 3. 研究の方法

80例の法医剖検例を用いた。内訳は男性46人、女性34人、年齢は3週齢から89歳まで、平均年齢は45.8歳であった。

対象事例の死後経過時間は約5時間から約106時間であった。

死因の内訳は、窒息死20例、外傷性ショック・失血死12例、頭部外傷死10例（轢過による頭部挫滅1例、外傷性頭蓋内出血9例）、寒冷死10例、溺死6例、頸髄・頸椎損傷4例、感染症4例、中毒死4例（トルエン中毒2例、CO中毒1例、ブタン中毒1例）、外傷性心タンポナーゼ2例、乳幼児突然死症候群2例、そして、その他の死因が6例（心肥大による心不全、外傷性気胸、汎発性腹膜炎、糖尿病によるケトアシドーシス、熱中症、羊水塞栓が各1例）であった（表1）。

眼内の観察は眼科手術専用が開発された内視鏡システムであるファイバーイメージングシステム FT20<sup>TM</sup>（ファイバーテック社、東京）を用いて行った。この内視鏡システムは、本体装置中のCCDカメラに連結した観察系と光源に連結した照明系が一筋のファイバー束となり眼内に挿入するチップに繋がっている（写真1）。CCDカメラの画素数は42万画素で、観察系が本体に伝えた眼内像は接続されたモニターに映し出され、このモニターを見ながら眼内所見の観察を行なった。映像はさらに本体と接続したハードディスクに保存し、眼内所見をデジタル静止画像として保存、出力した。

眼内の観察は、溢血点の有無等を確認後、開瞼器を用いながら、創口が上眼瞼に隠れるように11時の部位の眼球結膜に小切開を加えて強膜を露出後、眼内への血流の流入あるいは人工的な網膜剥離を起こさないように、血管および網膜が存在しない角膜輪部より約3.5mmの毛様体扁平部に眼科用ナイフにて0.9mmの創口を形成し、チップを眼内に挿入して行い、水晶体、毛様体、硝子体、網膜及び視神経乳頭の内視鏡による観察を両眼に

おいて行った。

## 4. 研究成果

### (1) 結果

内視鏡検査施行80例における眼内所見の有病数は39例（48.8%）であった（表2）。

頭部外傷死では、轢過による頭部挫滅でほぼ即死した1例を除き、10例中9例（90.0%）に網膜線状出血、網膜斑状出血、網膜点状出血を認め、うち、6例は両眼に、3例は片側（頭蓋内出血の同側2例、対側1例）に認めた。また、うっ血乳頭も6例に認めた（写真1）。なお、残る3例では硝子体出血や硝子体混濁のためうっ血乳頭の有無等の眼底所見は観察できなかった（表1,3）。窒息死の症例については、定型的縊死2例中1例、非定型的縊死2例中1例、絞死2例中1例、扼死4例中2例、その他の気道内異物による窒息死10例中4例に網膜出血を認めた。しかし、いずれの例においてもうっ血乳頭は認められなかった。また、溺死6例中2例に網膜出血の所見を認めたが、いずれの例においてもうっ血乳頭は認められなかった（表1）。

また、その他の死因では、感染症にDICを併発した心肺蘇生術を受けた乳幼児死例（写真2）、寒冷死例、頸椎骨折や胸腹部轢過を認めた交通事故死例の各1例に網膜出血が認められた。

糖尿病性網膜症を認めた症例数は80例中4例（5.0%）であった（表2）。死後約106時間を経た56歳女性の寒冷死の1例においても内視鏡による眼科的検索が可能であった。

表1. 内視鏡による死後の眼内所見の内訳（全症例に対する割合）

眼内所見（重複する）	症例数（重複する）
網膜出血	23例（28.8%）
うっ血乳頭	7例（8.8%）
硝子体出血	2例（2.5%）
硝子体混濁	1例（1.3%）
糖尿病性網膜症	4例（5.0%）
白内障手術後	2例（2.5%）
黄斑変性症	1例（1.3%）
網膜鋸状縁裂孔	1例（1.3%）
星状硝子体症	1例（1.3%）
網膜格子状変性症	1例（1.3%）
緑内障性視神経陥凹	1例（1.3%）
角膜白斑	1例（1.3%）
毛様体出血	1例（1.3%）

表 2. 内視鏡使用による死後の眼科的検索を  
施行した死因別の症例数および眼科  
的所見の有病数および両眼性の割合

死因	症例 数 80例	網膜出血 20例	硝子体 出血2例	うっ血 乳頭 7例
頭部外傷	10例	9例 (90.0%)	2例 (20.0%)	7例 (70.0%)
窒息死	20例	9例 (45.0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
(縊死)	4例	2例 (50.0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
(絞死)	2例	1例 (50.0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
(扼死)	4例	2例 (50.0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
(その他の 窒息死)	10例	4例 (40.0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
溺死	6例	2例 (33.3%)	0例 (0%)	0例 (0%)
寒冷死	10例	1例 (10.0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
感染症	4例	1例 (25.0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
頸髄・頸椎 損傷	4例	1例 (25.0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
外傷性シ ョック・失 血	12例	0例 (0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
中毒死	3例	0例 (0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
外傷性心 タンポナ ーデ	2例	0例 (0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
乳幼児突 然死症候 群	2例	0例 (0%)	0例 (0%)	0例 (0%)
その他	7例	0例 (0%)	0例 (0%)	0例 (0%)

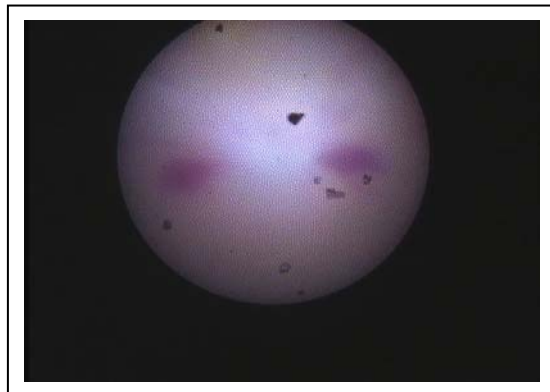


写真 1

表 3. 頭部外傷受傷から死亡までの経過時間  
及び眼内所見

受傷から死亡 までの経過時間		眼内所見			
		網膜 出血	うっ血 乳頭	硝子 体 出血	硝子 体混 濁
症例1	非常に 短時間	-	-	-	-
症例2	3時間	+	旺盛期	+	-
症例3	4時間	+	旺盛期	-	-
症例4	12時間	+	旺盛期	-	-
症例5	数時間	+	旺盛期	-	-
症例6	2日	+	旺盛期	-	-
症例7	8時間	+	性別不能	+	-
症例8	12時間	+	旺盛期	-	-
症例9	11日	+	旺盛期	+	-
症例10	20日	+	性別不能	+	-

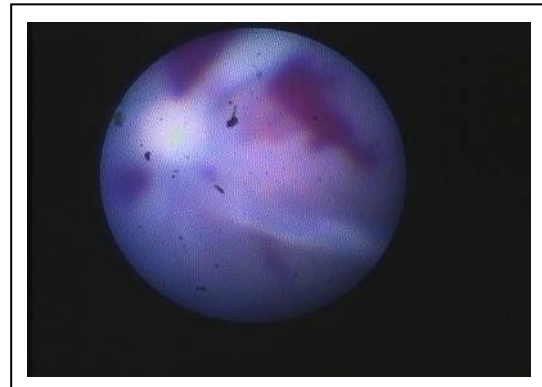


写真 2

(2) 考察

うっ血乳頭は視神経乳頭の浮腫状の腫脹で、視神経乳頭は拡大して硝子体内に膨隆し、境界は不鮮明になる。うっ血乳頭は眼窩腫瘍や眼窩蜂巣炎等で局所性に引き起こされることがあるが、多くのうっ血乳頭は両眼に観察され、その場合は頭蓋内圧の亢進に伴い引き起こされることが知られている。頭蓋内圧の亢進は、軸索輸送の障害や軸索の腫脹を引き起こし、さらには、視神経鞘内圧や視神経組織圧の亢進を引き起こす。これによって、うっ血乳頭が引き起こされる [19]。今回の検討では、頭蓋内出血を認めた事例にのみうっ血乳頭が観察されており、法医剖検例においても、うっ血乳頭は高度な頭蓋内圧亢進があることを示唆する有意義な所見と考えられる。また、うっ血乳頭は病期により初期、旺盛期、慢性期、萎縮期の4期に分類される。

初期には、生理的陥凹は正常で発赤は認められないが、乳頭の腫脹や辺縁の不明瞭化が認められる。旺盛期に移行するに従い、乳頭は赤みを帯び、乳頭の腫脹は増強し見かけ上の乳頭径は正常の2倍以上になる。また、網膜静脈はうっ滞・蛇行し、乳頭上または周囲の網膜にしばしば白斑や出血を認めるようになる。慢性期では、乳頭の発赤や腫脹は弱まり、網膜静脈は正常径に戻るが、乳頭は赤みを失って混濁する。また、萎縮期になると、反応性のグリオシスにより乳頭は赤みを失って灰白色となり、次第に視神経萎縮に移行する[20]。うっ血乳頭は時間的に変化し、臨床的には頭蓋内圧が上昇すると数時間でうっ血乳頭の徴候が出現するが、しかし十分に発達するには数日を要するとされている。また、旺盛期のうっ血乳頭は髄液圧が正常になったとしても、完全に消失するまでには6週間以上を要するとされている[21]。今回観察した事例群の受傷から死亡までの経過時間は、ほぼ即死から20日の間であったが、うっ血乳頭は、受傷から死亡までの経過時間が非常に短時間の1例と判別不能の3例を除く、6例に認められた(表3)。このことは、うっ血乳頭の出現機序としての軸索輸送が遮断されてうっ滞するにはある程度の時間が必要となることと合致する。一方で、今回の観察では受傷から死亡まで3時間から2日間の事例に旺盛期のうっ血乳頭所見を認め、病期の移行時間は今までの臨床報告より短時間の印象であった[16]。臨床報告では、死亡までの時間が長い例や生存例が対象となっており、死亡までの時間が短く急激に頭蓋内圧の亢進がおこる例では、うっ血乳頭の出現および病期の進行は早まると考えられる。

動脈瘤の破裂によるクモ膜下出血や外傷性頭蓋内出血に伴い、網膜さらには硝子体出血をきたすことが知られている[8-13, 16, 18]。Kuhnらは、クモ膜下出血患者の17%に眼内出血、8%に硝子体出血が認められ、特にこれらは昏睡状態になるような重症のクモ膜下出血患者に多く認められたと報告している

[12, 13]。今回の検索でも、頭部外傷死では、轢過による頭部挫滅でほぼ即死した1例を除き、10例中9例(90.0%)に網膜出血を認め、うち、6例は両眼に、3例は片側(頭蓋内出血の同側2例、対側1例)に認めた。死因となるような高度な頭蓋内出血では網膜出血は高頻度に起こっている可能性が考えられる。

頭蓋内圧の亢進がうっ血乳頭の発生時に比べてより急激に起こった場合、網膜静脈の破綻性出血さらには網膜の内境界膜に損傷がおこり硝子体出血に至るとされている[8-13]。今回観察した頭部外傷例はすべて致命的であり、10例中9例に網膜出血を認め、さらにそのうちの2例に硝子体出血、1例に

硝子体出血及び硝子体出血の吸収過程に起こる硝子体混濁、1例に硝子体混濁を認めた。また、硝子体出血は一般的に両眼性であるのに対し、今回硝子体出血を認めた2例は片眼性であった。これは、頭部外傷が高度で受傷から短時間のうちに死亡に至る転帰をとったことが関係しているかもしれない。頭部外傷が死因で、受傷後の生存期間が20日間の1例では、両眼に硝子体混濁を認めるとともに、右眼に網膜出血を認めた。なお、本例ではうっ血乳頭は硝子体出血の吸収過程である硝子体混濁のために判別不能であった。一般に、網膜出血は消失するのに少なくとも数ヶ月かかるが、硝子体出血は早いものでは数週から自然吸収される傾向にあり、鮮虹色から徐々に硝子体混濁の状態である黄白色さらには透明へと変化していく。以上のことから、法医剖検例では、うっ血乳頭を伴う網膜出血や硝子体出血は高度な頭蓋内圧亢進があることを示唆する重要な所見であるとともに、眼内所見からある程度の受傷から死亡までの経過時間を推測することが可能と考えられる。

虐待で乳幼児の頭部を激しく前後に揺さぶると、頭部等に皮下出血等の損傷の形跡を残さずに、頭頸部の動揺により頭蓋内出血や網膜出血が生じることがあり、shaken baby syndrome (SBS) と命名されている[3-7]。日本ではSBSの事例は多くなく、今回の検索でもSBSの事例には遭遇できなかったが、眼科用内視鏡による眼底所見の観察はSBSの診断に重要とされる網膜出血の有無を容易に検索できる可能性が高く、SBSの診断に有用と考えられる。

絞頸により網膜出血が引き起こされた事例報告が散見されるが[22, 23]、法医学の成書には頸部圧迫による網膜出血についての記載は見当たらない[5, 7]。絞頸による網膜出血は殆どは両眼性であるが、時には片眼性に認められる[22, 23]。絞頸により網膜出血が発生する機序としては、眼瞼結膜の溢血点等の発生と同様に、頭頸部領域では静脈弁が欠如しているため、頸静脈閉塞によるうっ血が静脈性の網膜出血を引き起こすと考えられている[23]。今回の観察では、定型的縊死2例中1例、非定型的縊死2例中1例、絞死2例中1例、扼死4例中2例、その他の気道内異物による窒息死10例中4例に網膜出血を認めた。頸部圧迫による窒息のみならず、頻度は低いですが、気道内異物による窒息死でも網膜出血が観察されている。今後のさらなる詳細な検討が必要であるが、窒息死では、上記の機序のみならず、呼吸困難期における血圧の上昇や痙攣等が網膜血管の破綻に関与している可能性が推定される。

溺死6例中2例において網膜出血の所見を認めた。溺死例における網膜出血についても

法医学等の成書には記載は見当たらない[5, 7]。法医学的には胸腹部が高度に圧迫される機械的窒息例で網膜出血が引き起こされることが知られており [5]、胸腹部圧迫により引き起こされた頭部・顔面・頸部の高度なうっ血が網膜出血を引き起こすと考えられている。臨床的にも咳嗽や嘔吐、排便時のりきみ、重量物を持ち上げるなどのValsalva手技後等に静脈圧の上昇により網膜血管の破綻性の出血が起きることが知られており、Valsalva hemorrhagic retinopathyとして報告されている [24]。今回認めた溺死例での網膜出血も同様の発症機序が考えられる。つまり、溺死に至る経過中の前駆期、呼吸困難期に胸腔内圧あるいは腹腔内圧の上昇がおこり静脈還流圧が急激に上昇し、網膜血管の破綻をきたしたと考えられる。なお、溺死例に限らず心肺蘇生を施された事例でも同様の機序により網膜出血が発生することが知られているが [25]、網膜出血を認めた2例の溺死例はともに心肺蘇生処置は施されていない。網膜出血は溺死における生活反応の一つとなる可能性が考えられる。

Butnorらは、277例の解剖例において眼球を剔出して眼科的検索を行ない、86%の症例において何らかの病理組織学的所見を認め、特に糖尿病性網膜症は14%の症例に認めたと報告している [2]。本研究では糖尿病性網膜症を認めた症例数は4例 (5.0%)であった。発生頻度の差の原因としては、人種等の違いの他、組織学的な検索まではしていないということが考えられる。

近年の老年人口の増加に伴い、白内障手術やレーザー治療等を施される患者が多くなっている。今回の検討では、糖尿病性網膜症例4例中の1例が両眼に汎網膜レーザー光凝固術を施されていた。また、眼球剔出にて眼内所見を観察した検討では、白内障のため人工レンズを挿入された事例を経験しているが、その事例では人工レンズの種類や手術手技から個人識別が可能であった [15]。眼内所見は個人識別の有用な情報源となると考えられる。

従来、解剖時の眼内所見は眼球を剔出して行なわれてきた。しかし、この方法では、時間や労力がかかりすぎることで、施行後のコスメティックな問題を始めた倫理的な諸問題、剔出時に高頻度に引き起こされる網膜剥離等のアーティファクトの出現による所見の解釈の困難さが欠点として挙げられる。Amberg and Pollak [14]は、剖検時に、死因と死後の眼内所見の関係に着目し、4mmの直径をもつ内視鏡による眼科的検索を行なった5症例を報告したが、直径4mmの内視鏡では観察後に明瞭にその痕跡が眼球に残るという欠点がある。今回行った眼科領域専用開発された内視鏡システムを用いての眼

内所見の観察は、0.9mmの創口を上眼瞼に隠れる強膜に形成することで行なうことができ、また、死因の推定あるいは生前の眼科領域の疾患の存在に関して有意義な眼内所見を与えてくれた。また、手技後に縫合等の処置は一切必要としなかった。この手技は死体の外表面に手技後の痕跡を殆んど残さないため、施行後のコスメティックな問題を始めた倫理的問題をクリアできる点で有用であり、また、網膜剥離等のアーティファクトもほとんど引き起こされなかった。また、この手技は1人の助手に簡単な介助をしてもらうだけで十分眼内所見が観察可能であり、手技所要時間は両眼で5分以内であった。

### (3) 結語

法医剖検時における内視鏡システムを用いての眼内所見の観察は簡便であり、また、角膜混濁等の死後変化に影響されずに明瞭な眼内所見の観察が可能であった。さらに、この方法を用いて観察された眼内所見は死因の推定や生前の眼科領域等の疾患の存在に関して有意義な情報を与えてくれた。また、この方法は死体の外表面に観察後の痕跡を殆んど残さないため、倫理的な問題等を小さくできる点で有用であった。眼科用内視鏡は法医剖検において従来は観察が困難とされていた眼内所見の観察を可能とする有用な方法と考えられた。

### 参考文献

1. Gilliland MGF, Folber R. Retinal hemorrhages. replicating the clinician's view of the eye. *Forensic Sci Int* 1992;56:77-80.
2. Butnor KJ, Proia AD. Unexpected autopsy findings arising from postmortem ocular examination. *Arch Pathol Lab Med* 2001;125:1193-6.
3. Caffey J. The whiplash shaken infant syndrome: manual shaking by the extremities with whiplash-induced intracranial and intraocular bleedings, linked with residual permanent brain damage and mental retardation. *Pediatrics* 1974;54:396-403.
4. Ludwig S, Warman M. Shaken baby syndrome. a review of 20 cases. *Ann Emerg Med* 1984;13:104-7.
5. DiMaio DJ, DiMaio VJM. *Forensic Pathology*. New York, NY: Elsevier; 1989.
6. Riffenburgh RS, Sathyavagiswaran L. The eyes of child abuse victims: autopsy findings. *J Forens Sci* 1991;36:741-7.
7. Knight B. *Forensic Pathology*. London, UK: Edward Arnold; 1991.
8. Walsh FB, Hoyt BF. *Vascular lesions and*

- circulatory disorders of the nervous system. ocular signs. In: Clinical Neuro-Ophthalmology. Baltimore: Williams & Wilkins;1969. 1784-6.
9. Toosi SH, Malton M. Terson's syndrome. Significance of ocular findings. *Ann Ophthalmol* 1987;19:7-12.
  10. Garfinkle AM, Danys IR, Nicolle DA, Colohan AR, Brem S. Terson's syndrome. a reversible cause of blindness following subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 1992;76:766-71.
  11. Medele RJ, Stummer W, Mueller AJ, Reulen HJ. Terson's syndrome in subarachnoid hemorrhage and severe brain injury accompanied by acutely raised intracranial pressure. *J Neurosurg* 1998;88:851-4.
  12. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Mester V. Terson syndrome. Results of vitrectomy and the significance of vitreous hemorrhage in patients with subarachnoid hemorrhage. *Ophthalmology* 1998;105:472-7.
  13. Kuhn F, Morris R, Mester V. Macular rings in Terson's syndrome. *Acta Ophthalmol Scand* 2000;78:719-20.
  14. Amberg R, Pollak S. Postmortem endoscopy of the ocular fundus. a valuable tool in forensic postmortem practice. *Forens Sci Int* 2001;124:157-62.
  15. Tsujinaka M, Nakazawa T, Akaza K, Nakamura I, Ohya I, Bunai Y. Usefulness of postmortem ocular findings in forensic autopsy. *Leg Med* 2003;5 Suppl 1:S288-91.
  16. Tsujinaka M, Akaza K, Nagai A, Nakamura I, Bunai Y. Usefulness of post-mortem ophthalmological endoscopy during forensic autopsy. a case report. *Med Sci Law* 2005;45:85-8.
  17. Davis NL, Wetli CV, Shakin JL. The retina in forensic medicine. applications of ophthalmic endoscopy. the first 100 cases. *Am J Forensic Med Pathol* 2006;27:1-10.
  18. Tsujinaka M, Bunai Y. Postmortem ophthalmologic examination by endoscopy. *Am J Forensic Med Pathol* 2006;27:287-91.
  19. Tso MO, Fine BS. Electron microscopic study of human papilledema. *Am J Ophthalmol* 1976;82:424-34.
  20. Kanski JJ. Neuro-ophthalmology. *Clinical Ophthalmology*. London: Butterworth; 1989. 447-9.
  21. Hayreh MS, Hayreh SS. Optic disc edema in raised intracranial pressure I. evolution and resolution. *Arch Ophthalmol* 1977;95:1237-44.
  22. Sadeh AD, Lazar M, Loewenstein A. Macular ring in a patient with Terson's syndrome. *Acta Ophthalmol Scand* 1999;77:599-600.
  23. Shaikh S, Fishman ML, Gaynon M, Alcorn D. Diffuse unilateral hemorrhagic retinopathy associated with accidental perinatal strangulation. a clinicopathologic report. *Retina* 2001;21:252-5.
  24. Duane TD. Valsalva hemorrhagic retinopathy. *Am J Ophthalmol* 1973;75:637-42.
  25. Odom A, Christ E, Kerr N, Byrd K, Cochran J, Barr F, Bugnitz M, Ring JC, Storgion S, Walling R, Stidham G, Quasney MW. Prevalence of retinal hemorrhages in pediatric patients after in-hospital cardiopulmonary resuscitation. a prospective study. *Pediatrics* 1997;99:E3.
5. 主な発表論文等  
[雑誌論文] (計 1 件)  
① 武内康雄、辻中正壮、赤座香予子、永井淳、眼科用内視鏡を用いての法医剖検例における眼底所見の観察とその意義について、法医病理、15 巻、印刷中、2009 年、査読有
- [学会発表] (計 1 件)  
① 武内康雄、辻中正壮、赤座香予子、永井淳、小林 博、白木 太、倉橋忠司、清水龍造、山口 茂、法医剖検例における眼底所見について、第 30 回日本法医学会中部地方会、講演要旨集 p. 22、2008 年 10 月 25 日、金沢
6. 研究組織  
(1) 研究代表者  
武内 康雄 (BUNAI YASUO)  
岐阜大学・大学院医学系研究科・教授  
研究者番号：50165510
- (2) 研究協力者  
永井 淳 (NAGAI ATSUSHI)  
岐阜大学・大学院医学系研究科・助教 (法医学)  
赤座 香予子 (AKAZA KAYOKO)  
岐阜大学・医学部・非常勤講師 (法医学)  
辻中 正壮 (TSUJINAKA MASANORI)  
辻中眼科・院長 (眼科専門医)