日消外会誌　38（6）：603～607，2005年

症例報告

中心静脈カテーテル留置による合併症 ―高カロリー輸液内容の漏出した2症例

宇部興産中央病院外科
工藤　明敏　　得能　和久　　森田　克彦
平木　桜夫　　福田進太郎

高カロリー輸液（IVH）施行中，輸液内容が血管外に漏出し，呼吸困難，胸水が貯留した症例を2例経験した．症例1はIVH開始後5日目に喘息様呼吸困難で急激に発症した．気管内挿管を要し，著明な低酸素血症，進行性アシドーシス，両側胸水貯留，心タンポナーデとなった．CTにてCVカテ先端近傍の縦隔にエアーを認め，側注の際に混入されたものと考えた．胸腔，心嚢ドレナージ，CVカテ抜去により救命しえた．症例2はIVH開始後18日目に呼吸困難，胸水貯留で発症した．胸水糖濃度測定とCVカテからの色素注入で胸水が着色したことにより診断した．CVカテ留置後IVHの滴下が不良となり，他に原因の考えられない呼吸困難や胸水の貯留した際は，輸液内容の血管外漏出を疑い，胸水糖濃度測定やCVカテから色素注入検査を施行し，この病態を早期に診断しなければならない．カテーテルの抜去と胸腔，心嚢ドレナージや病態にあわせた集中治療が必要である．

はじめに

高カロリー輸液（以下，IVHと略記）は消化器外科の術前術後管理において非常に重要な手段であるが，さまざまな合併症も報告されている．中心静脈カテーテル（以下，CVカテと略記）留置時には血液の逆流を認めているにもかかわらず，高張なIVH液が血管外に漏出し，呼吸困難および胸水・心嚢液が貯留した症例を経験したので報告する．

症　例

症例1：66歳，女性

臨床経過：直腸癌にて入院した．術前CVカテ（アローシングルルーメンカテーテルセット，AR-ROW社）を左鎖骨下静脈より留置し，IVHを開始した．カテーテルの挿入は円滑で，血液逆流およびCVカテ先端が胸部X線写真で上大静脈（以下，SVCと略記）内にあり，その走行に平行していることを確認した（**Fig. 1**）．術前IVH開始後4日目に前胸部皮疹が出現し，皮膚科で間擦疹または中毒疹と診断された．直腸切断術施行後，第4病日にIVHを開始した．いったん軽快していた皮疹は再度出現した．IVH再開後5日目に喘息様呼吸困難が出現し，同日深夜より起坐呼吸となり，気管内挿管人工呼吸管理を要した．頻脈，血圧低下，著明な低酸素血症，肺胞低換気，進行性アシドーシスおよび気道内圧の上昇（40cm H_2O 以上）を認めた．気管支鏡では膜様部の気管内腔へ膨隆がみられた．胸部X線写真および超音波で両側胸水，心嚢液の貯留を認めたため，両側胸腔ドレナージ（胸水右：2,300ml，左：980ml）および心嚢ドレナージ（心嚢液：300ml）を施行した（**Fig. 2**）．その後，胸部CTで著明な縦隔水腫およびCVカテ先端がSVCに鋭角に当たっており，その近傍の縦隔内に少量のエアーを認めた（**Fig. 3**）．全身状態急変後，鎮静剤，筋弛緩剤，ステロイド，ネオフィリン，昇圧剤などが合計16回側注投与されており，その際にエアーが混入されたものと考えた．IVH液が縦隔内に漏出したと診断しCVカテを抜去した．気道内圧は急激に低下し，縦隔水腫

＜2004年11月30日受理＞別刷請求先：工藤　明敏
〒755-0151　宇部市西岐波750　宇部興産中央病院外科

Fig. 1　(Case1) The X-ray film after CV catheterization via left subclavian vein. The tip of the CV catheter (arrow) was in the superior vena cava.

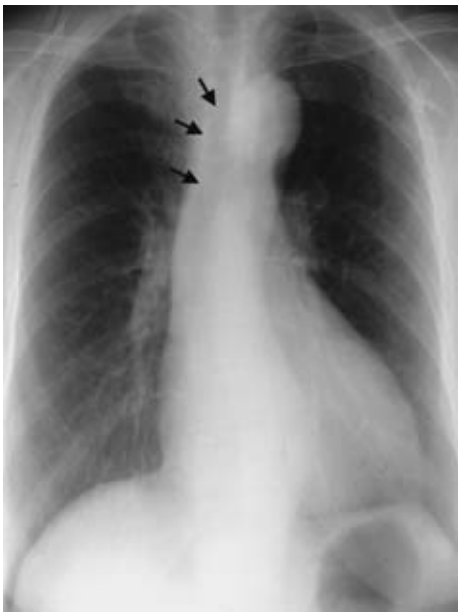
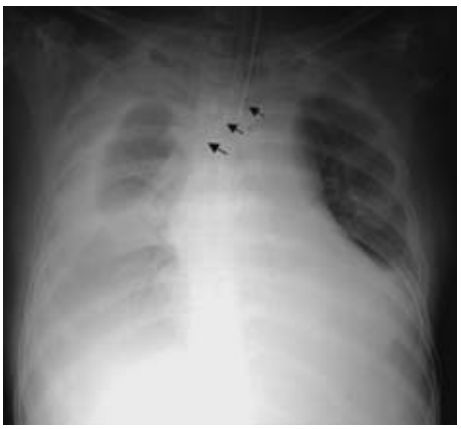


Fig. 2　(Case1) The X-ray film after endotracheal intubation. The widened mediastinum and large bilateral pleural effusions were present. The tip of CV catheter (arrow) was confirmed in the superior vena cava.



は軽減したものと考えられた．全身状態は急速に改善し抜管した．この一連の経過は深夜の約9時間であった（**Fig. 4**）．皮疹も同時に消失した．その後，経過良好で第33病日に退院した．

症例2：82歳，女性

臨床経過：大腿骨骨折術後整形外科入院中，腸閉塞にて癒着剥離術施行した．経過は良好であったが，食事摂取量が少ないためIVHを併用していた．CVカテ(アローシングルルーメンカテーテルセット，ARROW社）の挿入は左鎖骨下静脈より円滑に留置された．血液の逆流と，胸部X線写真で先端がSVC内にあることを確認した．IVH開始後18日目にIVHの滴下が不良となり，咳，喘息様呼吸困難が軽度出現した．超音波にて右胸水を認めたため胸腔ドレナージ（右胸水350ml）を施行した．胸水糖濃度は416mg/dlであった．またCVカテより色素（Indigocarmine）を注入したところ，約30分後より胸水が青に着色した．そのためIVH内容液が胸腔内に漏出したと考え，CVカテを抜去し症状は軽快した．経過中循環動態は安定していた．

考　察

CVカテ留置における合併症の頻度は必ずしも少なくない．合併症の一つにIVH液の血管外漏出(extravasation of fluid)がある．その症状および重篤度は多彩で，呼吸困難，血圧低下，頻脈などの症状を呈し，胸部X線写真では胸水貯留，縦隔陰影の拡大などを示す．我々は左鎖骨下静脈よりSVCに留置したCVカテからIVH液が血管外に漏出し，呼吸障害，胸水貯留を来した症例を2例経験した．

輸液内容の血管外漏出の機序には，①CVカテーテルの位置異常，②CVカテーテルの材質，③輸液性状の関与が考えられる．①が発生機序に最も関与していると思われ，CVカテの先端が血管壁に接しているときや突き当たるように留置された場合には，心拍に伴う血管壁の拍動や体位変換時にCVカテの位置が移動することなどの物理的刺激によって血管壁内膜の損傷を来すことがあるといわれている[1)2)]．また，内頸静脈から穿刺した際，CVカテが内胸静脈に迷入(mislodging)し，輸液内容が血管外に漏出した報告も見られる[3)4)]．SVCには椎骨静脈叢が流入するため[5)]，その枝に

Fig. 3　(Case1) Chest CT scan after thoracocentesis and pericardiocentesis.
a：A free air（arrow）was revealed nearby the tip of CV catheter in the hydromediastinum.　b：The tip of CV catheter might perforate the wall of superior vena cava with an acute angle（arrow）.

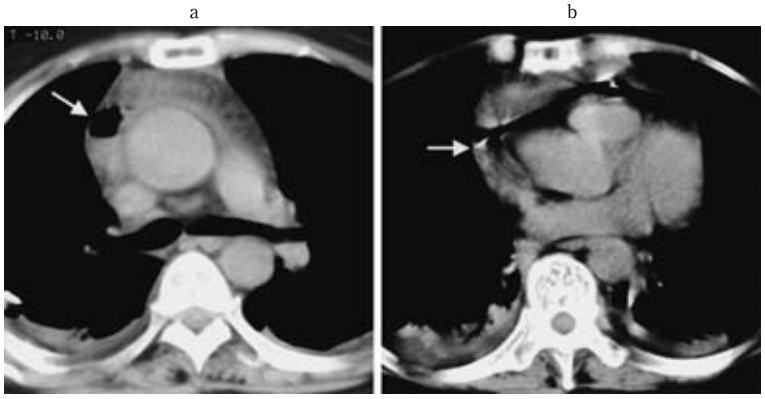
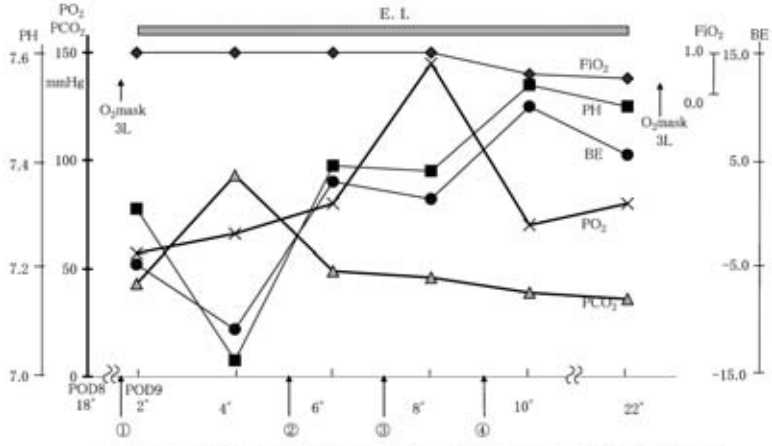


Fig. 4



E.I. ;endotracheal intubation ①dyspnea, orthopnea ②thoracocentesis(rt 2300ml,lt 980ml) ③pericardiocentesis(300ml) ④Chest CT → removal of CV catheter

迷入する可能性も考えられる．また，Okada ら[6]は左鎖骨下静脈からカテーテルを刺入した場合，解剖学的に CV カテ先端が SVC に鋭角に当たり輸液が漏出しやすいと主張している．今回の 2 症例はともに左鎖骨下静脈からの留置であった．しかし症例 1 では胸部 X 線写真では CV カテ先端が SVC に平行しているように見えても，CT 上ではカテは鋭角に当たっていた．そのため CV カテ留置後の胸部 X 線写真確認は重要で，カテーテルの先端は血管壁に対して平行距離が長くなるよう留置し，鋭角とならないように留意する必要がある[7]．そのため CV カテ先端のアングルタイプが開発されており（CV レガフォース DX，TERUMO 社），左鎖骨下静脈から刺入する場合は有用と思われる．症例 2 は発症時急に IVH の滴下が不良となり，椎骨静脈に迷入した可能性がある．血液の逆流が悪く CV カテの先端が屈曲して迷入が疑われる症例は，先端位置の調整が必要である．②に関

して，以前は材質が塩化ビニルであったが，最近はポリウレタン製になり，かなり軟らかくなっている．また，CV カテの先端が 3mm 程度さらに軟らかくなっており，穿孔しにくいように工夫されている(Blue Flex Tip，ARROW 社)．両症例ともアローシングルルーメンカテーテルセットにはこの Blue Flex Tip が採用されている．③に関して，現行の IVH 製剤は低 PH(3.8～5.9)，高浸透圧(浸透圧比 4～7) であり，血管壁に接して注入されると血管内皮を損傷する可能性がある[8]．しかし，末梢輸液剤でも内容の血管外漏出を来すこともある[2]．末梢輸液剤や今回の症例のように CV カテ先端が軟らかく加工されている Blue Flex Tip でも起こりうることより，血管外漏出の発生機序として，①の CV カテーテルの位置異常が一番関与すると思われる．そのためには，まず穿刺ルートは右鎖骨下静脈を選択する方が良い．左鎖骨下静脈の場合は先端がアングルタイプの CV カテで穿刺する方が良いと思われる．左鎖骨下静脈を選択した場合，CV カテ先端が SVC に平行していると思われても，症例 1 のように CT では SVC に鋭角に当たっていることがある．竹山[9]は 5 日以上の中心静脈カテーテルの留置は右鎖骨下静脈が第 1 選択であると提唱している．症例 1 ではエアーが血管外の縦隔に認められること，症例 2 では IVH の滴下が不良となり色素を注入すると 30 分後に胸水が着色すること，また文献上 CV カテからの造影で縦隔へ直接造影剤漏出が認められる[7]ことから，CV カテ先端は SVC を貫通または SVC の分枝に迷入し貫通したと思われる．CV カテから容易に血液が逆流すれば，カテ先端は SVC 内にあり血管内膜が損傷された部分から輸液が血管外に漏出したと思われる．

臨床像としては胸水・血胸，縦隔水腫・血腫，心嚢液貯留であり，早期診断が重要である．特に，心タンポナーデの場合は致死率が高く，87.5% と報告されている[10]．症例 1 の場合，CT で CV カテ先端近傍の縦隔内にエアーを認めた．このエアーは側注の際に混入されたものと考え診断に至った．症例 2 の場合は，胸水中の糖濃度が異常高値であることより診断した．IVH 液が気道内に漏出した場合は，漿液性白色痰の高い糖濃度により診断できる[7]．全身状態が比較的安定した時期では，CV カテから色素を注入して胸水が着色されることを確認してもよい．しかし，着色まで約 30 分を要すことから，血管外に漏出した輸液はいったん縦隔水腫を来し，その後胸水中に漏出するのであろう．CV カテからの造影も診断手技の 1 つである[11]．やはり CV カテ留置中に，呼吸循環動態が悪化し他に原因が考えられない場合は，この病態の可能性を念頭に置くことが大切である．また，症例 1 では前胸部に皮疹が発生した．皮疹に関し本症例以外過去に報告はないが，前駆症状として注意したい．血管外漏出の時期であるが，CV カテ挿入後 3 日以内が 59%，1 週間以内が 85% で比較的早期に発生する場合が多いが，1 か月以上経過した後の発生もあり，多彩である[2]．

治療は，重症度が高い場合は気管内挿管し気道の確保に努めるとともに，胸腔・心嚢ドレナージおよび CV カテの抜去である．早期にこの病態を把握し治療すれば予後は良好であるが，心タンポナーデの症例は不良である．軽症の場合は IVH 糖濃度を下げることで胸水の減少，症状の軽減がみられる場合もあるという[12]．

本稿を終えるに当たり，ご指導を承った山口大学第 2 外科岡正朗教授，麻酔科野村滋先生に深謝します．

文　献

1) Duntley P, Siever J, Korwes ML et al：Vascular erosion by central venous catheters, clinical futures and outcome. Chest **101**：1633―1638, 1992
2) 山下弘幸，杉谷　篤，尾畑秀明ほか：中心静脈カテーテルによる上代静脈穿孔の 1 例. ICU と CCU **11**：361―365, 1987
3) 下窪　徹，松木和彦，佐々木昭ほか：中心静脈カテーテルの内胸静脈迷入により両側胸水貯留を来した 1 例．臨と研　**80**：113―116, 2003
4) 尾形美絵，樋口秀行，林田真吾ほか：右内頚静脈穿刺により中心静脈カテーテルが内胸静脈に迷入した症例．防衛衛生　**49**：265―268, 2002
5) 金子丑之助：日本人体解剖学．下巻．南山堂，東京，2001，p153
6) Okada A, Takehara H, Murakami H et al：Pleural effusion with intimal injury of superior vena cava caused by central venous catheter. Tokushima J Exp Med **34**：113―118, 1987
7) 中落琢哉，新藤光郎，重本達弘ほか：高カロリー輸液内容の血管外漏出により呼吸不全に陥った 2

症例についての検討．ICU と CCU 13：771―776, 1989
8) Fujiwara T, Kawarasaki H：Resection of postinfusion venous endotherial injury with intralipid. Surg Gynecol Obstet 158：57―65, 1984
9) 竹山廣光：CVC 学のすすめ，安全な中心静脈カテーテル留置．日消外会誌 37：1355, 2004
10) Greenal MJ, Blewitt RW, Mcmahon MJ：Cardiac tamponade and central venous catheter. Br Med J 2：595―597, 1975
11) Wicky S, Meuwly JY, Doenz F et al：Life-threatening vascular complications after central venous catheter placement. Eur Radiol 12：901―907, 2002
12) 岡田 正，大橋博和，辻本雅一ほか：高カロリー輸液に基づく合併症 extravasation of fluid．医のあゆみ 86：76―77, 1974

Two Cases of Extravasation of Fluid as a Complication Associated with a Central Venous Catheterization

Akitoshi Kudoh, Kazuhisa Tokunoh, Katsuhiko Morita,
Sakurao Hiraki and Shintarou Fukuda
Department of Surgery, Ube Industrial Central Hospital

We report 2 cases of extravasation of fluid that were rare complications of central venous（CV）catheter use. Case 1）A 66-year-old women reporting respiratory distress on day 5 of total parenteral nutrition（TPN）. She became progressively hypoxic and acidositic, and had large bilateral pleural effusions and cardiac tamponade requiring emergency intubation. Chest CT showed free air nearby the tip of the CV catheter in the hydromediastinum, so we inferred that the air had been mixed through the bolus injection of drugs. We conducted bilateral thoracocentesis（right 2,300ml , left 980ml ）and pericardiocentesis（300ml ）, and removed the CV catheter immediately. Case 2）A 82-year-old woman reporting dyspnea on day 18 of TPN was found in chest ultrasonography to have right pleural effusion. Thoracocentesis yielded 350ml of clear fluid, and the dyspnea improved dramatically. The glucose concentration of the fluid was 416mg/dl and pleural effusion was blue 30 minutes after the injection of Indigocarmine through the CV catheter. After diagnosis, we removed the catheter. Patients both recovered. It is considered that the CV catheter might perforate the vessel wall of superior vena cava. When a patient suddenly becomes dyspneic and develops pleural effusion during TPN, care givers should suspect life-threatening fluid extravasation requiring immediate thoracocentesis, pericardiocentesis and CV catheter removal.

Key words：central venous catheter, intravenous hyper alimentation, extravasation of fluid

〔Jpn J Gastroenterol Surg 38：603―607, 2005〕

Reprint requests：Akitoshi Kudoh Department of Surgery, Ube Industrial Central Hospital
750 Nishikiwa, Ube, 755-0151 JAPAN

Accepted：November 30, 2004

©2005 The Japanese Society of Gastroenterological Surgery Journal Web Site：http://www.jsgs.or.jp/journal/