

- 2 症例. 日本救急医学会雑誌 1998, 9(9):414.
- 16) 大石泰男, 福本仁志, 大野正博, 西本泰久, 金原稔幸, 森田大, 富士原彰: 心肺蘇生にPCPSを使用した26症例の検討. 日本救急医学会雑誌 1998, 9(9):414.
- 17) 大島正史: 社会復帰したCPAOAの2例. 日本救急医学会関東地方会雑誌 1998, 19(1):152-153.
- 18) 古谷実, 渋井敬志, 清田和也, 澤野誠, 濱邊祐一: 溺水による偶発性低体温症のCPAをPCPSによる急速復温で救命した2例. 日本救急医学会関東地方会雑誌 1999, 20(2):438-439.
- 19) 松岡哲郎, 火伏俊之, 加藤昭延, 武田吉弘, 川本俊治, 吉野孝司, 石川勝憲: 心停止にて来院したPCPSにより救命した1例. Japanese Circulation Journal 1999, 62(Suppl.III):981.
- 20) 前場覚, 木原信一郎, 華山直二, 平澤友司郎, 島倉唯行, 治田精一, 岩淵成志: 左冠動脈主幹部閉塞による到着時心肺停止例に対し,PCPS下ステント挿入,緊急CABGにて救命した1例. The Japanese Journal of THORACIC AND CARDIOVASCULAR SURGERY 1999, 47(増刊):180.
- 21) 鳥筒和史, 野村文一, 榊雅之, 徳永俊照, 井原勝彦, 火伏俊之, 川本俊治, 吉野孝司, 石川勝憲: DOA,心マッサージ下にIABP,PCPSを挿入し救命し得た低左心機能AMI症例に対する,待期的OFF PUMP CABGの経験. Japanese Circulation Journal 1999, 63(Suppl.II):786.
- 22) 平原健司, 上野智代, 副島修, 杉原充, 藤田尚宏: 当院での心肺停止に対するPCPS使用例の検討. 蘇生 1999, 18(3):240.
- 23) 井上文隆, 尾中敦彦, 中井健仁, 榮博史, 中村達也, 塩野茂, 山本一郎, 田伏久之: 心疾患由来のCPA症例に対するPCPSの使用経験. 日本臨床救急医学会雑誌 2000, 3(1):124.
- 24) 水口一衛: 救命救急医療の現状 心肺停止・全身管理を中心に. 岐阜県医師会医学雑誌 2000, 13(1):13-20.
- 25) 中村欣久, 杉本忠彦, 高野雅充, 松山小太郎, 岩原信一郎, 小林明芳, 佐々木建志, 原田厚: 心肺停止で来院した若年者急性心筋梗塞に対して,PCPSによる補助循環で救命できた2症例. 日本集中治療医学会雑誌 2000, 7(Suppl.):202.
- 26) 櫻井淳, 雅楽川聡, 吉田省造, 守谷俊, 木下浩作, 渋谷肇, 白井邦博, 篠原克浩, 郡太郎, 丹正勝久: 非目撃院外心肺停止患者における救命例の検討. 日本臨床救急医学会雑誌 2000, 3(1):122.
- 27) 岩下智之, 渡辺倫子, 森浩一, 石部祐一, 永井小夜, 斎藤憲輝: 偶発性低体温症を伴ったCPAに対し,PCPSを施行した一症例. 麻酔と蘇生 2001, 37(2):45.
- 28) 小林修一, 上田一也, 堀井学, 河野安宣, 岩間一, 山本和央, 今西正巳, 籠島忠: PCPS使用で救命できた若年者CPA患者の2例. 日本集中治療医学会雑誌 2001, 8(Suppl.):227.
- 29) 西原裕幸, 児玉泰, 酒井龍之: 当院で施行したPCPS 71例の検討. 体外循環技術 2001, 28(1):43-45.
- 30) 村上学, 増田大作, 藤田幸一, 西山浩彦, 火伏俊之, 大橋浩二, 松本健吾, 川本俊治, 吉野孝司, 石川勝憲: 60分以上の心臓マッサージが無効でPCPS,IABPにより救命し得た2症例. 広島医学 2001, 54(7):587-590.
- 31) 武田健, 長尾建, 石井充, 井上令, 杉田篤紀, 都筑あすか, 向山剛生, 富永善照, 矢崎誠治, 林成之: 緊急人工心肺を施行した急性大動脈解離の2例. 日大医学雑誌 2001, 60(8):393.
- 32) 福田正浩, 宮本明, 悦田浩邦, 袴田尚弘, 杉藪康憲, 山内靖隆: PCPS装着にて救命しえた冠動脈3枝スパズムによる心肺停止症例. Japanese Circulation Journal 2001, 65(Suppl.III):731.
- 33) 福本仁志, 西本泰久, 西原功, 大石泰男, 秋元寛, 森田大, 富士原彰: 心肺停止症例に対するPCPSの治療成績. 蘇生 2001, 20(2):161-166.
- 34) 市原利彦, 江田匡仁, 矢野隆, 川瀬正樹, 森さつき, 上田裕一: 集中治療における経皮的人工心肺補助装置の有用性. 日本集中治療医学会雑誌 2002, 9(2):103-106.
- 35) 松本武士, 豊田麻理子, 吉岡明子, 末藤久和, 高橋毅, 池井聰: 体外ペーシング,IABP,PCPSを駆使して救命し社会復帰し得たCPAの1例. 日本臨床救急医学会雑誌 2002, 5(2):223.
- 36) 町田正晴, 上島寧子, 三山博史, 斉藤泰史, 中川泉: 通常のCPRに反応しない院外心肺停止症例に対してPCPSを用いた5症例の検討. Circulation Journal 2002, 66(Suppl.III):1003.
- 37) 長嶺貴一: PCPSによる蘇生法. 蘇生 2002, 21(2):

- 14-17.
- 38) 米沢孝典, 笠井俊夫, 高橋済, 佐々木康之: ガス中毒によるARDSによる心肺停止症例をPCPSにより救命できた一例. *Circulation Journal* 2002, 66(Suppl.III):1038.
- 39) 明石浩嗣, 小林誠人, 一柳裕司, 西倉哲司, 大津谷耕一, 女川格, 林靖之, 寺田浩明, 向仲真蔵, 甲斐達朗 et al: 心肺停止後にPCPS(経皮的心肺補助法)を使用した症例の検討. *日本救急医学会雑誌* 2002, 13(9):527.
- 40) 一瀬景輔, 吉武淳, 田代雅文, 岡本泰介, 寺崎秀則, 宮原道生, 川上正人, 木下順弘: 軽度低体温併用ECLHAを施行した院外心停止症例. *麻酔* 2003, 52(6):687.
- 41) 岡崇史, 平山篤志, 奥山裕司, 柏瀬一路, 上田恭敬, 内藤丈詞, 鷹野譲, 小松誠, 清水政彦, 大谷朋仁, et al: 左主幹部心筋梗塞による心室細動にて心肺停止を呈しPCPSを離脱し得た1症例. *Circulation Journal* 2003, 67(Suppl.III):982.
- 42) 河内裕輔, 中嶋俊介, 林田恭子, 高橋玲比古, 夜久均: 到着時心肺停止の急性心筋梗塞に対するPCPS下脳低温療法施行症例. *日本冠疾患学会雑誌* 2003, 9(4):251.
- 43) 岩田尚, 関野誠史郎, 白橋孝洋, 梅田幸生, 福本行臣, 高木寿人, 広瀬一, 森義雄, 坂井昇, 伊藤慎一 et al: 心肺停止状態後にPCPS補助にて蘇生後, 臨床的脳死となり心臓死臓器提供された一例. *日本救急医学会東海地方会誌* 2003, 7(1):64.
- 44) 吉田省造, 伊藤暢厚, 櫻井淳, 雅楽川聡, 松本松圭, 山口順子, 海老原貴之, 目良浩一, 白井邦博, 林成之: 急性薬物中毒心肺停止例に対する経皮的心肺補助装置施行の検討. *日本臨床救急医学会雑誌* 2003, 6(2):248.
- 45) 宮本哲也, 中村雅彦, 宮崎大, 高橋晃, 岡田直己, 中尾博之, 前田裕仁, 松山重成, 大森裕, 川嶋隆久, et al: PCPSを導入した心原性CPA症例の検討. *日本救急医学会雑誌* 2003, 14(10):689.
- 46) 荒川悠佑, 井内貴彦, 安田理, 鳥海進一, 上山裕二, 三村誠二, 藤野良三: 若年者の心肺停止症例に対して, PCPSを使用した2経験例. *四国医学雑誌* 2003, 59(4~5):271.
- 47) 高橋俊明, 井根省二, 竹内雅治, 伏見悦子, 関口展代, 木村啓二, 林雅人, 斉藤昌宏, 高橋さつき: 劇症型心筋炎4例の臨床的特徴と治療的転帰について. *日本農村医学会雑誌* 2003, 52(4):749-754.
- 48) 佐々木勝, 安田和弘, 遠山莊一郎: 抗不整脈剤服用にて心肺停止に陥り, PCPSにより救命できた1例. *日本救急医学会雑誌* 2003, 14(10):672.
- 49) 山内昌喜, 横矢隆宏, 田場正直, 嘉数朗, 諸見川純, 沖山光則, 當山真人: 当院でのPCPS施行36例の検討. *沖縄県医師会報* 2003(414):518-522.
- 50) 出口善純, 曾我幸弘, 須賀弘泰, 阿部勝, 稲垣伸洋, 秋月登, 古賀正義, 中川隆雄, 鈴木忠: ERT, 直接心加温及びPCPSにより救命し得た偶発性低体温によるCPAの3例. *Shock: 日本Shock学会雑誌* 2003, 18(1):29.
- 51) 小野哲治, 須賀弘泰, 寺田尚弘, 出口善純, 秋月登, 曾我幸弘, 中川隆雄: 心肺停止(CPA)搬送症例に対するPCPSの適応基準の検討. *蘇生* 2003, 22(3):211.
- 52) 森本直樹, 石井智子, 白石健輔, 竹中央, 實金健, 梶原秀年: 当院救命救急センターに搬送された病院外心停止患者の検討. *津山中央病院医学雑誌* 2003, 17(1):17-23.
- 53) 水谷太郎, 市原利彦, 味岡正純: PCPS導入症例におけるBy-standerの効果とその検証 院外・院内を含めての. *日本救急医学会雑誌* 2003, 14(10):592.
- 54) 前川邦彦, 白井章浩, 山崎圭, 早川峰司, 牧瀬博, 松原泉: PCPS脱血管挿入後の心マッサージに起因したと考えられる肝損傷の2症例. *日本外傷学会雑誌* 2003, 17(2):196.
- 55) 大城克彦, 砂川長彦, 新里讓, 宮良高史: 救急室で経皮的人工心肺補助装置を使用し, 救命し得た来院時心肺停止の一例. *Circulation Journal* 2003, 67(Suppl.II):876.
- 56) 林田恭子, 高橋玲比古, 中嶋俊介, 夜久均, 北村信夫: CPAOAもしくは循環虚脱により経皮的心肺補助法を必要とした急性心筋梗塞17例の成績. *日本冠疾患学会雑誌* 2003, 9(4):250.
- 57) 菊島公夫, 長尾建, 渡辺和宏, 飯田圭, 向山剛生, 富永善照, 多田勝重, 石井充, 千葉宣孝, 林成之, et al: CPAに対するPCPSの効果. *日本救急医学会雑誌* 2004, 15(9):347.
- 58) 古賀正義, 曾我幸弘, 須賀弘泰, 阿部勝, 折田智彦, 秋月登, 高橋春樹, 中川隆雄: ERT・PCPSを

- 施行し社会復帰し得たCPAOAの1例. ICUとCCU 2004, 28(3):214.
- 59) 今井寛: 心肺停止症例に対するPCPSを含めた先進的治療の現状と適応 心肺機能停止に対する経皮的な心肺補助の検討. 日本臨床救急医学会雑誌 2004, 7(2):136.
- 60) 折田智彦, 曾我幸弘, 須賀弘泰, 高橋春樹, 阿部勝, 秋月登, 古賀正義, 澁谷美穂子, 中川隆雄: 当救命センターにおけるPCPS/ECLAの使用状況と成績 蘇生法としての使用も含めて. ICUとCCU 2004, 28(3):212.
- 61) 田原良雄, 小菅宇之, 豊田洋, 外山英志, 沼崎伸, 岩下眞之, 荒田慎寿, 森脇義弘, 鈴木範行, 杉山貢, et al: 院外心肺停止症例に対する緊急PCPSの検証. 日本救急医学会雑誌 2004, 15(9):348.
- 62) 末成和義, 塩出宣雄, 城田欣也, 山田忠克, 石井裕繁, 後藤賢治, 西楽顕典, 三上慎祐, 面谷博紀: 他院にて心肺停止状態となり, たゆまない心肺蘇生下に搬送され補助循環(PCPS,IABP)使用下での経皮的冠動脈インターベンションにて救命し得た急性心筋梗塞の1例. 島根医学 2004, 24(2):150-154.
- 63) 吉田充里, 生天目安英, 高橋英治, 荒田宙, 吉田雅伸, 小林裕, 内山隆史, 高澤謙二, 池田寿昭, 山科章: 突然死した若年QT延長症候群の1症例. 心臓 2005, 37(Suppl.3):86-91.
- 64) 原木俊明, 世良昭彦, 藤井聖士, 右田貴子, 川井和美, 渡邊郁世, 石橋優和, 新畑知子, 立野里織, 木下博之: PCPSにより蘇生した偶発低体温症の2例. 日本集中治療医学会雑誌 2005, 12(Suppl.):223.
- 65) 佐藤紀夫, 及川浩平, 赤津友也, 照井克俊, 菊地研, 青木英彦, 井上義博, 遠藤重厚: トリカブト中毒20例の検討. 岩手医学雑誌 2005, 56(6):448.
- 66) 小出亨, 丹野克俊, 米田斉史, 宮田圭, 小出明知, 浅井康文: 当施設における蘇生法としての経皮的な心肺補助使用状況. 日本救命医療学会雑誌 2005, 19:137-141.
- 67) 清水健太郎, 小倉裕司, 田中裕, 嶋津岳士, 杉本壽: 院内外CPAに対するPCPSについて アルゴリズムを導入して. 日本救急医学会雑誌 2005, 16(8):470.
- 68) 田原良雄, 鈴木範行, 杉山貢, 藤川正, 櫻井淳, 兼坂茂, 石川秀樹, 向山剛生, 原田尚重, 長尾建, et al: 院外心肺停止症例に対するPCPSの効果. 日本救急医学会雑誌 2005, 16(8):470.
- 69) 島崎淳也, 澁谷正徳, 吉岡伴樹, 森本文雄, 鈴木秀道, 鈴木義彦: 2時間にわたるCPRとPCPS導入で神経学的異常を残さず回復した院外CPAの1例. 日本救急医学会雑誌 2005, 16(8):518.
- 70) 澤野宏隆, 向仲真蔵, 長谷川泰三, 松原千登勢, 明石浩嗣, 一柳裕司, 鮫島志郎, 大津谷耕一, 林靖之, 寺田浩明 et al: PCPS導入後に緊急PCIを施行した急性冠症候群による院外CPA症例の検討. 日本救急医学会雑誌 2005, 16(8):470.
- 71) 一ノ瀬英史, 西村洋一, 江上公康, 岩元二郎: 突然の難治性心室粗動で発症しPC-PSを導入しても救命し得なかった11歳女児の1例. 日本小児救急医学会雑誌 2006, 5(1):107.
- 72) 窪田生美, 奈良理, 杉山由紀, 升田好樹, 今泉均, 浅井康文: 小児心肺停止症例に対する蘇生法としてのPCPS. 蘇生 2006, 25(3):208.
- 73) 市場晋吾, 檀上渉, 寺戸通久, 氏家良人: Extracorporeal Cardio-Pulmonary Resuscitation(ECPR)を導入した冠動脈攣縮による院外心肺停止の1例. 日本集中治療医学会雑誌 2006, 13(Suppl.):217.
- 74) 柴田恵三, 伊藤正憲: 当院の緊急経皮的な心肺補助法の治療成績. 日本救急医学会中部地方会誌 2006, 2:14-16.
- 75) 松田直之, 久保田信彦, 大城あき子, 星野弘勝, 早川峰司, 加藤裕貴, 澤村淳, 石川岳彦, 丸藤哲: PCPSを導入したCPAOA症例の検討 2005年救急搬入症例を振り返って. 北海道外科雑誌 2006, 51(1):84.
- 76) 早川航一, 清水健太郎, 田崎修, 小倉裕司, 田中裕, 島津岳士, 杉本壽: 院外心肺停止症例に対するPCPS導入 アルゴリズム作成の有用性. 日本救急医学会雑誌 2006, 17(8):547.
- 77) 中野雅嗣, 新居秀郎, 天野英夫, 戸田幹人, 我妻賢司, 山崎純一: 心室性不整脈に対し自動除細動器が無効であるも心肺蘇生の継続, および緊急PCIにより救命し得た急性冠症候群の1例. ICUとCCU 2006, 30(10):782-785.
- 78) 奈良理, 浅井康文: 心肺脳蘇生法としてのPCPS 当施設18年の歩み. 日本救急医学会雑誌 2006, 17(11):783-792.
- 79) 那須博司, 吉田泰之, 菅敏光, 遠藤昭博: 心停止の目撃, By Standar CPRのない心室細動例に

- PCPSを挿入して救命しえた1例. *Circulation Journal* 2006, 70(Suppl.II):1075.
- 80) 八木司, 長尾建, 向井剛生, 多田勝重, 千葉宣孝, 丹正勝久: 標準的CPRに反応しない院外心静止患者に対するResuscitative Hypothermia First. *日本救急医学会関東地方会雑誌* 2006, 27:90-91.
- 81) 榊井良裕, 森澤健一郎, 高橋浩雄, 松井健太郎, 藤縄宜也, 大内崇裕, 野田誠一, 平泰彦, 箕輪良行, 明石勝也: 心肺停止(CPA)症例に対する経皮的な心肺補助装置(PCPS)の適応および有効性に関する検討. *日本救命医療学会雑誌* 2006, 20:61.
- 82) 明石浩嗣, 長谷川泰三, 松原千登勢, 澤野宏隆, 一柳裕司, 大津谷耕一, 鮫島志郎, 林靖之, 寺田浩明, 向仲真蔵 et al: 病院外心肺停止症例に対するPCPSの適応と早期導入に向けて. *日本救急医学会雑誌* 2006, 17(8):546.
- 83) 矢作浩一, 岩渕薫, 高橋克明, 福田浩二, 深堀耕平, 高橋潤, 下川宏明, 白土邦男, 齋木佳克, 赤坂純逸 et al: 長時間CPR後、開胸下PCPS装着にて救命できた劇症型心筋炎の1症例. *Circulation Journal* 2006, 70(Suppl.III):1134.
- 84) 由良健太郎, 安田理, 井内貴彦, 三村誠二, 笠松哲司, 本藤秀樹: 難治性不整脈による院外心肺停止患者に対してPCPSを使用し脳障害なく救命した1例. *四国医学雑誌* 2006, 62(1~2):82.
- 85) 藁谷暢, 遠藤広史, 小林道生, 湯澤寛尚, 新井谷睦美, 古川宗, 東和明, 小山敦: 偶発性低体温症による心停止に対しPCPSを施行し、神経学的後遺症を残さず蘇生した4症例. *日本救急医学会雑誌* 2006, 17(8):529.
- 86) 濱本正樹, 佐藤克敏, 伴公二, 今井克彦, 酒井浩, 岡田健志, 渡橋和政, 末田泰二郎: 体外循環による active warming を行い救命し得た重症低体温症の1例. *日本集中治療医学会雑誌* 2006, 13(3): 249-250.
- 87) KurimotoYoshihiko, KanoHitoshi, YamaNaoya, NaraSatoshi, HaseMamoru, AsaiYasufumi: 救急室で経皮的な心肺補助により治療を行った、穿通性心損傷による院外心肺停止 1症例報告(Out-of-Hospital Cardiopulmonary Arrest Due to Penetrating Cardiac Injury Treated by Percutaneous Cardiopulmonary Support in the Emergency Room: Report of a Case). *Surgery Today* 2007, 37(3):240-242.
- 88) 折原理顕, 近藤誠, 深澤浩, 大井田史継, 内山隆史, 近藤武, 高瀬真一, 松濱稔, 角野聡: 早期PCPSにて救命しえた院外心肺停止劇症型心筋炎の1例. *Circulation Journal* 2007, 71(Suppl.II):865.
- 89) 吾妻俊弘, 星邦彦, 斎藤浩二, 黒澤伸, 加藤正人: ベクロニウムおよびミダゾラムの作用遷延と蘇生後意識障害の鑑別に苦慮した1症例. *日本臨床麻酔学会誌* 2007, 27(5):508-512.
- 90) 浅井健次, 高島浩明, 脇田嘉登, 黒田泰生, 高阪崇, 久原康史, 水野智文, 栗田章由, 前田一之, 若林宏和 et al: 緩徐な経過で劇症化し、経皮的な心肺補助装置を用い59時間の心停止から救命し得た劇症型心筋炎の1例. *Journal of Cardiology* 2007, 50(Suppl.I):408.
- 91) 大谷勝記, 朴仁三, 佐藤裕幸, 佐藤潤一郎, 末永智浩, 藁谷理, 嘉川忠博, 西山光則, 畠井芳穂, 村上保夫 et al: ヒトパルボウイルスB19感染により劇症型心筋炎を発症した8歳女児例. *日本小児科学会雑誌* 2007, 111(10):1308-1312.
- 92) 八木司, 長尾建, 菊島公夫, 渡辺和宏, 立花栄三, 富永善照, 千葉宣孝, 笠井あすか, 西川慶, 館田豊: PCPSを用いた心停止からの低体温療法 intraarrest cooling の限界. *日本冠疾患学会雑誌* 2007, 13(4):394.
- 93) 北蘭雅敏, 雨森俊介, 渥美生弘, 荒木尚, 佐藤秀貴, 横田裕行, 山本保博: Pcpsが蘇生に有効であった偶発性低体温によるCpaoaの1例. *脳死・脳蘇生* 2007, 20(1):31.
- 94) 益原大志, 吉原克則, 本多満, 伊藤博, 坪田貴也, 浜田聡, 藤井毅郎, 塩野則次, 渡邊善則, 小山信彌: Pcpsカニューレ挿入時、トラブルに見舞われるも完全社会復帰ができた高度肥満を呈するCpaoaの1例. *日本集中治療医学会雑誌* 2008, 15(Suppl.):196.
- 95) 鹿野恒: 【人工臓器と救急・集中治療】 心肺停止症例と人工心肺(Pcps). *人工臓器* 2008, 37(1):38-43.
- 96) 神原貴博, 酒井和好, 味噌正純, 浅野博, 中島義仁, 長内宏之, 横井健一郎, 植村祐介, 加藤勝洋: 早期cprの開始と蘇生法としてPcpsを使用することで良好な神経学的予後を得た1例. *Circulation Journal* 2008, 72(Suppl.II):928.

- 97) 前澤秀之, 佐々木純, 難波義知, 佐藤督忠, 林宗貴, 成原健太郎: 救命救急領域におけるPcps 経皮的心肺補助療法(Pcps)、集中治療において救命しえた院外心肺停止の1症例. ICUとCCU 2008, 32(6):510.
- 98) 長尾建, 岡本一彦, 三木隆弘, 二藤部英治: 各領域におけるPcps/Ecmoの現状と今後の展望 急性冠症候群に対するPcps. 医工学治療 2008, 20(Suppl.):75.
- 99) 田原良雄, 荒田慎寿, 山田朋樹, 南一敏, 岩本洋子, 松崎昇一, 佐々木勝教, 豊田洋, 石川淳哉, 柏崎裕一 et al: 救命救急領域におけるPcps 急性薬物中毒に対するPcps使用例の検討. ICUとCCU 2008, 32(6):510.
- 100) 田原良雄, 鈴木範行, 岩下眞之, 荒田慎寿, 森脇義弘, 小菅宇之, 南一敏, 羽柴克孝, 奥田純, 木

村一雄: 院外心停止症例に対するPcps早期導入効果. 日本臨床救急医学会雑誌 2008, 11(2):245.

- 101) 八木司, 長尾建, 菊島公夫, 渡辺和宏, 立花栄三, 富永善照, 多田勝重, 千葉宣孝, 石井充, 笠井あすか et al: 救命救急領域におけるPCPS 院外心停止患者に対するPCPSを用いたintra-arrest cooling. ICUとCCU 2008, 32(6):509.

- 102) 木村一隆, 佐野常男, 青木光広: 心室細動による心肺停止後50分間でPcpsを導入、社会復帰しえた一例. 日本臨床救急医学会雑誌 2008, 11(2):211.

F. 研究発表

特になし。

G. 知的財産の出願・登録状況

特になし。

臨床工学技士業務に関連した調査

分担研究者 田原 良雄 横浜市立大学附属市民総合医療センター高度救命救急センター 助教

研究要旨

通常の救命処置に反応しない院外心肺停止症例に対して病院収容後に経皮的心肺補助法（PCPS：percutaneous cardiopulmonary support）を使用する際には、その安全性と運用管理の面から臨床工学技士の関与が不可欠である。しかし、心肺蘇生手段としてPCPSを導入している施設は限られており、その運用管理は各施設で独自に行われている。本研究では、PCPSを導入する際の統一したテクニカルマニュアルを作成するために前年度に臨床工学技士部会を設置した。テクニカルマニュアルの構成は操作マニュアル、デバイスマニュアル、安全管理マニュアルの三部構成とし、PCPSの基本操作を中心にマニュアルを作成した。今年度は、臨床工学技士部会の協力施設にアンケート調査を実施した結果をもとにPCPSテクニカルマニュアルの再検討、海外に普及するためにアンケート結果の英文化およびマニュアルの周知のために学会やセミナーでアンケート内容を発表した。

A. 研究目的

経皮的心肺補助法（PCPS：percutaneous cardiopulmonary support）を使用する際には、医師、看護師のみならず臨床工学技士の協力が不可欠である。前年度はPCPSの基本を中心に、デバイスマニュアル、操作マニュアル、安全管理マニュアルを作成した。今年度の目的は、臨床工学技士部会の協力施設に実施したアンケート結果およびマニュアルの周知と、各マニュアルの再検討を行うことである。

B. 研究方法

昨年度に実施したアンケート結果である「資料1. アンケート調査のまとめ」の内容を学会などで発表する。併せてアンケート結果を英文化する。また、昨年作成した各マニュアルを臨床工学技士部会で再検討を行い、追加、修正などを行う。

C. 研究結果

学会やセミナーでアンケート内容を発表し、アンケート内容とマニュアルの周知を行った（資料1-1）。また、アンケート結果を英文化した（資料1-2）。同時にマニュアルの再検討を行った。デバイスマニュアルでは、「資料2- I -1c カテーテル特性操作」のカテーテルをカニューレに変更した。また、「資料2- I -2 遠心ポンプ」の添付文書を最新版に変更した。操作マニュアルでは前回赤字であった部分およびマニュアル全体の再検討を行い、文章を追加、修正を行った。安全管理マニュアルでは、マニュアル全体の再検討、および各種テクニックおよびトラブルシューティングマニュアル、人工肺、遠心ポンプの交換基準に関するマニュアル、適正灌流量設定に関するマニュアルを追加した。

D. 考 察

欧米諸国と比較し、本邦では蘇生手段としてのPCPSの運用が近年、特に普及しつつあるが、導入基準や管理基準など各施設独自に実施されているのが現状であり、統一基準の作成が急務である。本研究によるPCPSテクニカルマニュアルが本邦での統一基準として定着し、海外へ情報発信するための補助的な存在になるために更なる検討を追加する必要がある。

E. 結 語

PCPSを安全かつ有効に運用管理するためには、臨床工学技士の関与が不可欠である。しかし、現時点で蘇生手段としてPCPSを導入する際の統一したテクニカルマニュアルは存在しない。本研究では、臨床工学技士部会の設置により、PCPSテクニカルマニュアルを作成し、完成する予定である。

F. 健康危機情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表：なし
2. 学会発表
 - 1) 玉城聡、坂本哲也：救命救急センターにおけるPCPSの現状と課題. 第34回体外循環技術医学会大会, 2008. 10.
 - 2) Matayoshi T, Tamashiro S, Noguchi Y: Clinical characteristics of patients with neurologic recovery after out-of hospital cardiac arrest who received PCPS. 4th Thai Academic Perfusion Seminar 2008. Thai land, 2008, 11.
 - 3) 又吉徹：IABP・PCPSの原理と注意点（教育講演）. 第36回日本集中治療医学会学術集会、大阪, 2009、2.

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし。

資料1-1. アンケート調査のまとめ

1. PCPS中の目標血圧

(1) IABPを挿入している場合：IABPのオーグメンテーション圧が90mmHg以上、平均血圧が60mmHg以上、この2つを満たしていること

高度の石灰化がある患者では、血流量が少なくてもIABPのオーグメンテーション圧が高くなる傾向にあり、また波形がオーバーシュートしている場合では、実際値よりオーグメンテーション圧が高く表示されるため。

(2) IABPを挿入していない場合：平均血圧が60mmHg以上

2. 心電図、血圧（BP、CVP、PAPなど）以外のモニタ：SpO₂、SvO₂、ETCO₂など

血流量および人工肺や自己肺の酸素化の状態を確認するためにSpO₂（右手）、SvO₂（肺動脈カテーテル）、ETCO₂（人工呼吸器回路）を装着する。

3. 低体温療法を行う場合の目標温度と持続時間：34℃で24～48時間

低体温療法を行う場合は、目標温度34℃、持続時間24～48時間の施設が多かった。また、復温時間は24時間で1℃が多かった。

管理が容易なので、熱交換器付人工肺の使用を推奨。（ただし、充填などに時間がかかる可能性があるため、臨床工学技士がいる施設のみ）

熱交換器なしの人工肺を使用する場合には、Arctic Sunなどの体温管理システムを用いた方が管理は容易である。

4. 人工肺の交換基準（交換するか、しないか）：plasma leakage、酸素化能低下が確認された場合は交換する

人工肺ガス出口よりplasma leakageが見られたら、人工肺交換を考慮する。

ただし人工肺ガス出口より血液と酸素ガスの温度差による結露の水が出ることもあるので注意する。

5. 下肢虚血の評価法、送血法、タイミング：超音波ドプラを用いて、血流を確認する。血流が確認できない場合はすぐに送血を開始する。

基本的に看護師が、毎時間超音波ドプラを用いてチェックしている施設が多い。送血方法は各施設の方法で行う。

資料 1-2 アンケート結果のまとめ (英文)

1. Target Blood Pressure during PCPS

(1) With IABP

Diastolic blood pressure by augmentation: > 90 mmHg

Average blood pressure: > 60 mmHg

Both should be achieved

In case of heavily calcified vessels, although blood flow is low, diastolic augmentation of IABP tends to become high, and diastolic pressure may be displayed higher than the actual pressure due to overshoot.

(2) Without IABP

Average blood pressure: > 60 mmHg

2. Monitor in addition to ECG and Blood pressure (BP, CVP, PAP)

To check blood flow and status of oxygenation by the oxygenator and self-lung.

- SpO₂ (right arm)
- SvO₂ (pulmonary artery catheter)
- ETCO₂ (tubing of artificial ventilator)

3. Hypothermia therapy (Brain)

Target temperature : 34 °C

Duration time : 24~48 hrs

Increase rate of re-warming : 1°C per 24 hrs

- For easy use, HE incorporated oxygenator is recommendable (subject to be controlled by perfusionist for precise priming)

- "Arctic Sun" (Body temp control system) is also recommendable for use with non-HE oxygenator

4. Criteria for Oxygenator Exchange (whether change out or not?)

Do exchange:

Both plasma leakage and decreasing of O₂ transfer performance are observed.

Consider to exchange:

When liquid drops observed from gas out port of oxygenator, confirm whether "real plasma leakage" or "water drop" formed by temperature difference between blood phase and gas phase. (Latter is known as "wet lung").

5. Lower limb Ischemia:- Diagnosis and the prevention -

Use Doppler Ultrasound to check lower limb blood flow.

In many hospitals, nurse regularly (every hour) checks the blood flow by using Doppler Ultrasound.

If the blood flow can not be observed, immediately perform peripheral perfusion.

Peripheral perfusion can be established by using additional small cannulation from main arterial line to lower limb.

I. PCPS デバイスマニュアル

1. PCPS システム

基本的なPCPSシステムの回路は、貯血槽を持たない閉鎖回路である（図1）。基本的な回路構成の他に、人工肺や遠心ポンプを交換しやすいようにバイパス回路を設けたり、そのまま手術にて人工心肺として使用できるように回路を工夫している施設もある。ここでは最も基本的な回路構成のPCPSシステムについて述べる。PCPSは血液回路とポンプドライバー、酸素ブレンダー、酸素流量計、これらをまとめて載せる専用台車で構成されたPCPSシステムとして循環の補助を行う（図2）。温度調節を行う場合には冷温水槽などが追加される。基本的なPCPSシステムの血液回路は、脱血カニューレ、脱血回路、送血ポンプ、ポンプ回路、人工肺、送血回路、送血カニューレで構成される（図1）。

1.1 脱血カニューレ（静脈カニューレ）（図3）

脱血カニューレは血液を体外に導き出すためのカニューレで、PCPSでは通常セルジンガー法による穿刺で挿入するタイプを用い、大腿静脈から挿入して先端を右心房付近に留置する。カニューレサイズがPCPSの最大補助流量を決定する因子となり、細いと脱血抵抗が上昇し、脱血流量が確保できず、脱血圧は過度の陰圧になる。過度の陰圧は、脱血回路内あるいは遠心ポンプ内でのキャビテーションを誘発し、血球が破壊されて溶血する。

カニューレのサイズと流量の関係は付録を参照のこと。

1.2 脱血回路（静脈回路）

脱血回路は脱血カニューレから血液ポンプ入り口までであり、充填液を注入する充填液ラインが取り付けられている。PCPSが停止もしくは低流量の状態では陽圧であるが、流量が増加すると大気圧より低くなる。この状態で充填液ラインなどが開いていると脱血回路に空気を引き込み、結果的に患者に空気を送り込む事故につながる。また、脱血が不良で、過度の陰圧になると血液中の溶存ガスが気化して気泡が発生する。

1.3 送血ポンプ

PCPSでは送血ポンプに遠心ポンプを用いる。基本原理は、ポンプヘッド内部に高速回転する回転子があり、中央部の流入ポートから流入した血液は回転子によって回転させられる。回転した血液には遠心力が発生してポンプヘッドの外側へと移動し、外側の流出ポートから送り出される（図4）。ポンプの回転数と流量は必ずしも比例せず、ポンプの停止状態あるいは低回転では送血側から脱血側に逆流する。送血側の抵抗が大きかったり、脱血不良の状態になると流量が低下するが、この状態でポンプの回転数を上げると血液はポンプ内で損傷して溶血する。ポンプの特性はポンプヘッドの大きさや、回転子の形状によって異なる（後述（付録）のポンプの特性を参照）。

通常遠心ポンプ駆動装置にはバッテリーを内蔵しており、移動時や一時的な停電には対応できるが、長時間の停電や故障に備え、手動装置などのバックアップが必要である。送血ポンプのバックアップとして用いるハンドクランクはドライブモーターの代行を手動的に行うもので、一定の送血流量を得るための人的労力は大きい。また、安定した送血流量を得るためにはハンドクランク本体を支柱などに固定して使用する方がよい。ハンドクランクなどは緊急時に備えてPCPS装置の近くに必ず配備しておかなければならない。

1.4 ポンプ回路

送血ポンプと人工肺を結ぶ回路で、回路内圧が最も高い。

1.5 人工肺

人工肺は静脈血中の炭酸ガスを排出し、酸素を加えることで動脈血化するものである。人工肺は血液温度

資料2

を調節する熱交換器を内蔵したもので、流入した血液は熱交換器で温度調節されてから、ガス交換膜でガス交換される(図5)。PCPSでは必ずしも熱交換器を必要としないので、熱交換器の無い人工肺を用いる施設も多い。ガス交換膜の形状はストロー状のファイバーになっており、構造は内部を酸素と空気の混合ガスが流れ、外部を血液が流れる外部灌流型である(図6)。ガス交換膜は多孔質膜(ポリプロピレン)が主流であるが、長時間の使用で血漿が漏れる(プラズマリーク)によりガス交換能が落ちる欠点がある。その対策として微細孔の血液側が塞がれている非対称膜(ポリメチルペンテン)や、多孔質膜をシリコンでコーティングした複合膜なども使用されている。プラズマリークとは別に、血液相の水分が水蒸気として膜を通過しガス相で冷えて結露し、ガス交換膜のガス相をふさぐウェットラングが発生する。このような結露によるウェットラングでもガス交換能の低下は起こり得るが、ガス流量を一時的に上げるなどして結露水を排出すればガス交換能が戻ることが多い。プラズマリークと結露によるウェットラングは、人工肺のガス排出ポートから泡あるいは黄色い泡が滴るか、透明の水が滴るかで区別できる(図7)。人工肺の炭酸ガスの除去は人工肺に吹送するガス流量に依存する。酸素加能は人工肺に吹送する酸素濃度(F_{iO_2})が大きく関係する。

1.6 送血回路(動脈回路)

送血回路は人工肺出口から送血カニューレまでの回路で、採血ポートや空気抜きのための枝回路がある。送血回路に充填時の気泡の残留や体外循環中に血栓が形成されると体内に送られるので注意が必要である。

1.7 送血カニューレ(動脈カニューレ)(図3)

体外循環した血液を体内に送り込むためのカニューレで、通常は脱血同様、穿刺で挿入するタイプを用いて大腿動脈に挿入する。PCPSの血液回路中で最も内径が細く、送血抵抗がもっとも大きい最大補助流量を決定する最大因子となる。細いサイズを選択した場合には、流量を確保するために遠心ポンプを高回転にせざるを得ず、前述したように溶血の要因となる。一方、カニューレサイズが太ければ流量は確保しやすいが、挿入した動脈の抹消側への血流が維持できず、下肢の虚血を引き起こす可能性が大きくなる。

カニューレのサイズと流量の関係は付録を参照のこと。

1.8 駆動モーターと駆動装置

遠心ポンプは駆動用のモーターで回転させるが、血液に接触しているポンプヘッドに非接触で動力を伝えるため、回転子とモーターそれぞれに一对の磁石が埋め込まれており、この磁力(マグネットカップリング)によって回転力を伝えている(図8)。モーターの回転は駆動装置で制御されていて、駆動装置の回転つまみでポンプの回転数を増減する。駆動装置には回転計と流量計が内蔵されていて、流量は回路に取り付けた流量センサーにより実流量を表示する。駆動装置の内部にはバッテリーがあり、AC電源が断たれた状態でも一定時間はポンプを動作させることができる。駆動装置は数種のアラーム機能がある。代表的な遠心ポンプ駆動装置のアラームとその対処法を表1に示す。

1.9 酸素ブレンダーと酸素流量計

酸素ブレンダーと酸素流量計は人工肺に酸素と空気を混合したガスを供給する装置(図1中央部)である。酸素ブレンダーは壁配管から供給される圧縮空気と酸素ガスを任意の濃度で混合する装置で、つまみ操作で21~100%の酸素濃度(F_{iO_2})が設定できる。酸素流量計には流量つまみがあり、このつまみで任意の吹送ガス流量を設定できる。酸素流量計と人工肺の酸素流入ポートを酸素チューブでむすぶ。移動時は酸素ポンプから直接酸素を人工肺に供給する必要がある。

1.10 専用台車(架台)

専用台車は遠心ポンプ駆動装置、ポンプドライバー、人工肺ホルダーを固定する。一般的には移動が可能のように車輪がある。メーカーが用意している汎用性のものもあるが、使用するポンプの種類や使用環境に

合わせて施設ごとに設計しているものも多い。コンパクトに設計されたものや、必要物品の引き出し、酸素ポンプ、冷温水槽を搭載できる台車など様々なものがある。

1.11 冷温水槽（周辺機器）

人工肺に内蔵された熱交換器に任意の温度で設定された水を送る装置である。冷却は冷媒ガスとコンプレッサーを使用し電力で冷やすタイプと、氷を入れて冷やすタイプがある。加温のためのヒーターは非常に多くの電力を消費するので、使用する部屋の電力容量に注意する。

2. 付録（各種特性）

2.1 カニューレサイズと流量（資料2- I -1）

2.2 遠心ポンプ特性（資料2- I -2, 資料2- II）

2.3 各メーカーのPCPS（資料2- I -3）

2.4 PCPSに関する用語（全体でまとめて今後作成）

PI：Perfusion Index（灌流指数）患者体表面積（ m^2 ）当たりの体外循環流量(L/min)

V/Q(比): 血流量（L/min）に対する人工肺のガス流量（L/min）の比率

P/F(比): 肺の酸素化効率（ PaO_2/FiO_2 ）

ACT：活性血液凝固時間

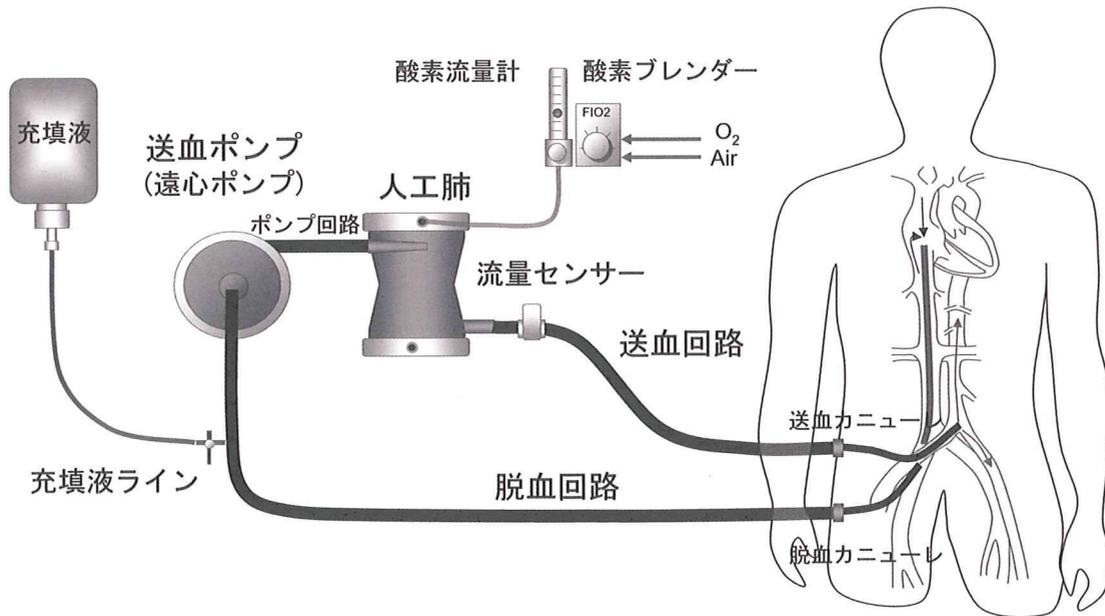


図1 PCPSの基本回路



図2 PCPS回路とPCPSシステム

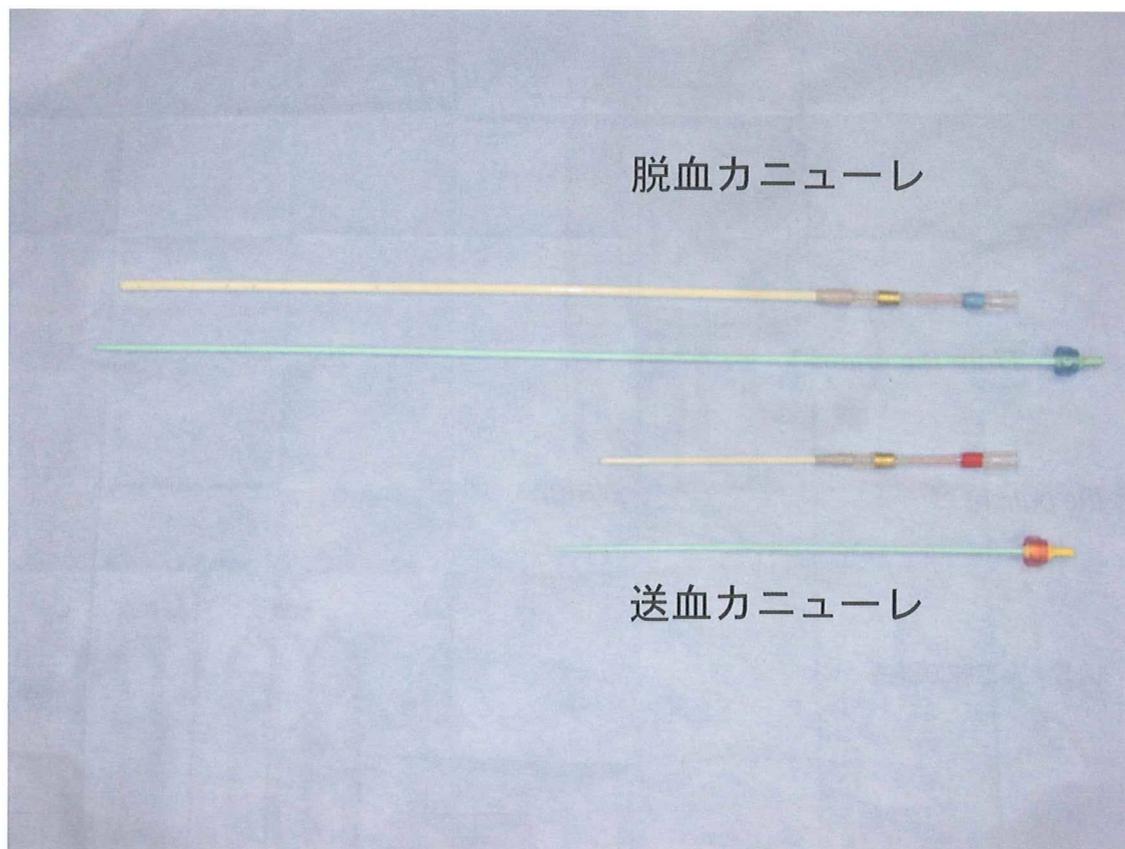


図3 PCPS用カニューレ

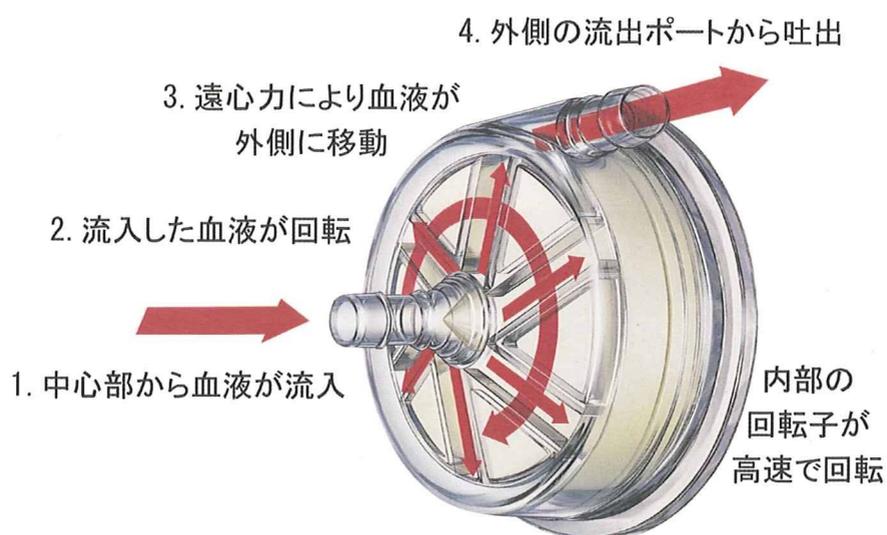


図4 遠心ポンプの原理

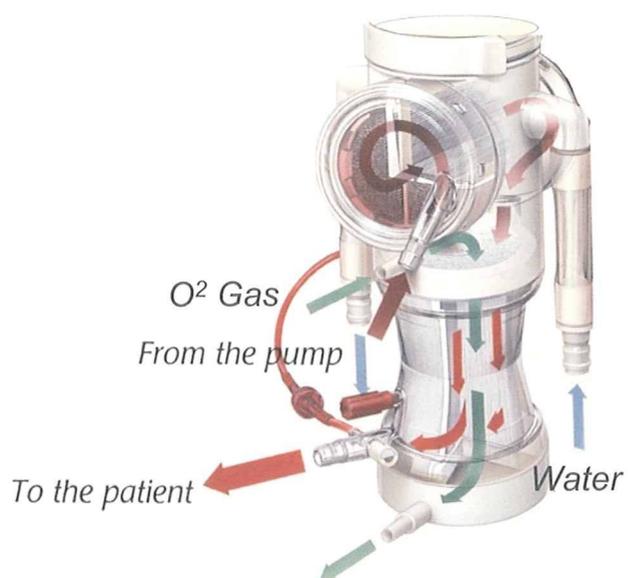


図5 人工肺の構造

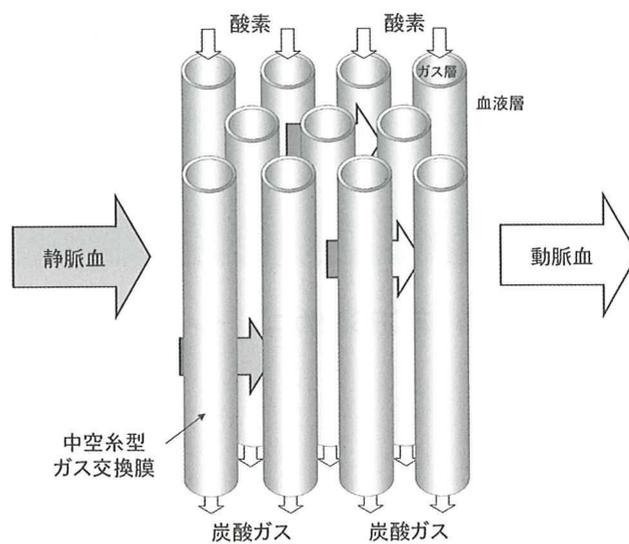
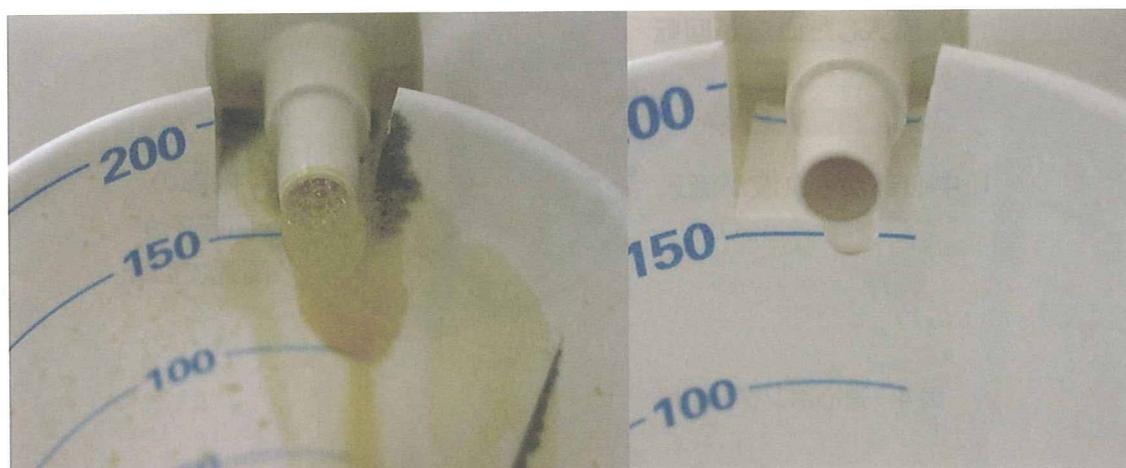


図6 人工肺のガス交換膜



プラズマリークは黄色の泡

結露は透明の水滴

図7 人工肺のプラズマリークと結露

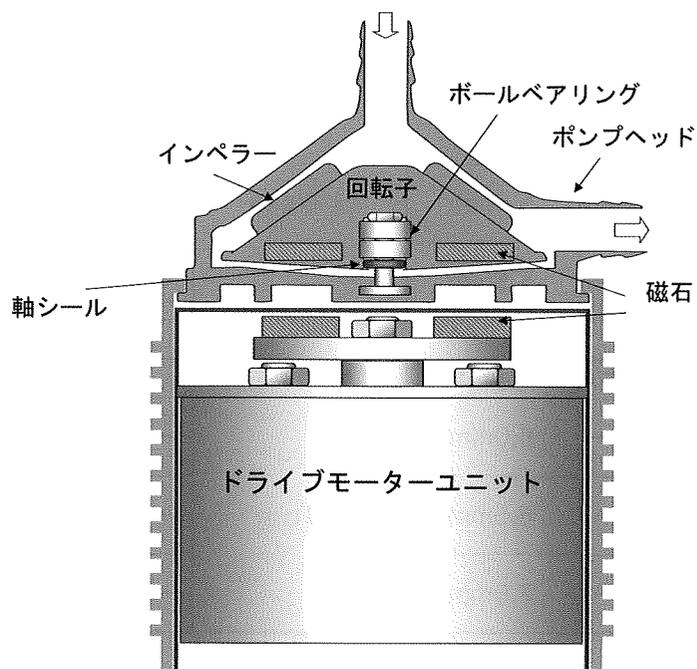


図 8 遠心ポンプの構造

表1 PCPSが発するアラームと対処 (Capiiox®遠心ポンプシステムの例)

アラーム	原因	対処
BACK FLOW ERROR	ポンプが機能せず血液が逆流している	送血回路を遮断し原因を探す
DRIVE MOTER DISCONNECT	駆動装置とモーターの接続が外れた	直ちに接続
HIGHT FLOW ERROR	血圧の著しい血圧低下	心機能の再確認
LOW BATTERY	電源コンセントが外れ間もなく停止する	電源の接続
LOW FLOW ERROR	回路の折れ曲がりや循環血液量の不足	回路に異常がなければ補液量の不足
AC LINE OFF	電源コンセントの外れ	電源の接続
FLOW SENSOR UNSTABLE	流量センサーのゲルが乾燥している	ゲルを塗り直し正しく接続
FLOW SENSOR DISCONNECT	流量センサーが外れている	正しく接続

資料2- I -1a

テルモ<キャピオックス経皮カテーテルキット (HP) >

【送血用】

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
13.5Fr	3/8ストレート	4.5mm	15cm	CX-EB13ASH
	3/8ロック			CX-EB13ALH
15Fr	3/8ストレート	5.0mm		CX-EB13ASH
	3/8ロック			CX-EB13ALH
16.5Fr	3/8ストレート	5.5mm		CX-EB13ASH
	3/8ロック			CX-EB13ALH

【脱血用】

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
18Fr	3/8ストレート	6.0mm	50cm	CX-EB18VSH
	3/8ロック			CX-EB18VLH
19.5Fr	3/8ストレート	6.5mm		CX-EB19VSH
	3/8ロック			CX-EB19VLH
21Fr	3/8ストレート	7.0mm		CX-EB21VSH
	3/8ロック			CX-EB21VLH

Medtronic<Bio-Medicus cannulae キット>

【動脈用】CBはヘパリンコーティング

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
15Fr	3/8ストレート	5.0mm	18cm	CB96535-015
17Fr	3/8ストレート	5.7mm		CB96535-017
19Fr	3/8ストレート	6.3mm		CB96535-019
21Fr	3/8ストレート	7.0mm		CB96535-021

【静脈用】CBはヘパリンコーティング

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
15Fr	3/8ストレート	5.0mm	50cm	CB96605-015
17Fr	3/8ストレート	5.7mm		CB96605-017
19Fr	3/8ストレート	6.3mm		CB96605-019
21Fr	3/8ストレート	7.0mm		CB96605-021
23Fr	3/8ストレート	7.7mm		CB96605-023

【動脈用】

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
15Fr	3/8ストレート	5.0mm	18cm	96530-015
17Fr	3/8ストレート	5.7mm		96530-017
19Fr	3/8ストレート	6.3mm		96530-019
21Fr	3/8ストレート	7.0mm		96530-021

【静脈用】

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
15Fr	3/8ストレート	5.0mm	50cm	96600-015
17Fr	3/8ストレート	5.7mm		96600-017
19Fr	3/8ストレート	6.3mm		96600-019
21Fr	3/8ストレート	7.0mm		96600-021

資料2- I -1b

Stockert-cannulae<経皮的挿入用カニューレ>

【静脈用】

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
22Fr	3/8or1/2	22Fr	70cm	V172-22
28Fr		28Fr	90cm	V172-28

エドワーズ<フェモラルカニューレ>

【動脈用】<フェモラル動脈送血カニューレ>

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
16Fr	3/8Tコネクタ	5.3mm	15cm	FEMII 016A
18Fr	3/8Tコネクタ	6.0mm	15cm	FEMII 018A
20Fr	3/8Tコネクタ	6.7mm	15cm	FEMII 020A

【静脈用】<フェモラル静脈脱血カニューレ>

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
18Fr	3/8コネクタ	6.0mm	55cm	VFEM018
20Fr	3/8コネクタ	6.7mm	55cm	VFEM020
22Fr	3/8コネクタ	7.3mm	55cm	VFEM022
22Fr	3/8コネクタ	7.3mm	65cm	VFEM022L
24Fr	3/8コネクタ	8.0mm	65cm	VFEM024
28Fr	3/8コネクタ	9.3mm	65cm	VFEM028

TOYOBO Flexmate<経皮的挿入用カニューレ>

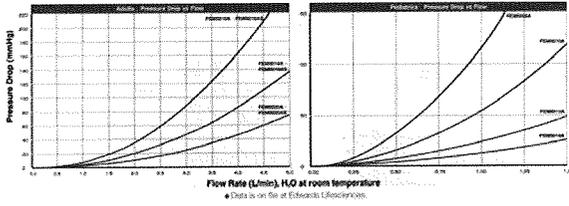
【送血用】

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
14Fr	3/8コネクタ	4.7mm	15cm	PCKC-A-14
16Fr	3/8コネクタ	5.3mm	15cm	PCKC-A-16
18Fr	3/8コネクタ	6.0mm	15cm	PCKC-A-18
20Fr	3/8コネクタ	6.7mm	15cm	PCKC-A-20

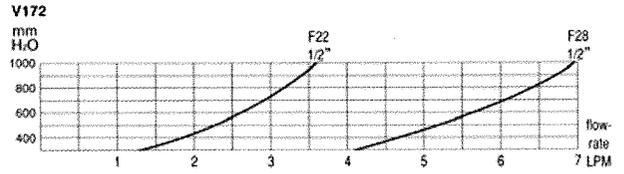
【脱血用】

サイズ	接続タイプ (コネクタ)	外径	有効長(挿入部)	コード番号
18Fr	3/8コネクタ	6.0mm	52cm	PCKC-V-18
20Fr	3/8コネクタ	6.7mm	52cm	PCKC-V-20
24Fr	3/8コネクタ	8.0mm	52cm	PCKC-V-24

資料2- I -1c カニューレ特性

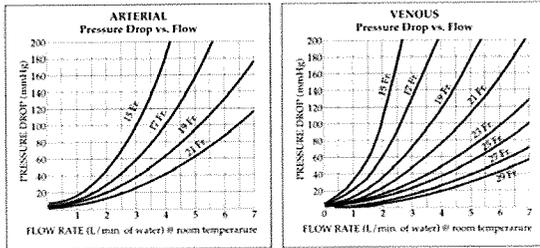


エドワーズ FEM2



スタッカート

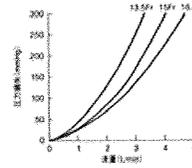
Flow Performance



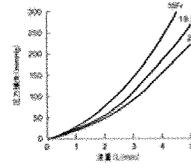
メトロニック

流量と圧力損失

(血液用カテーテル)

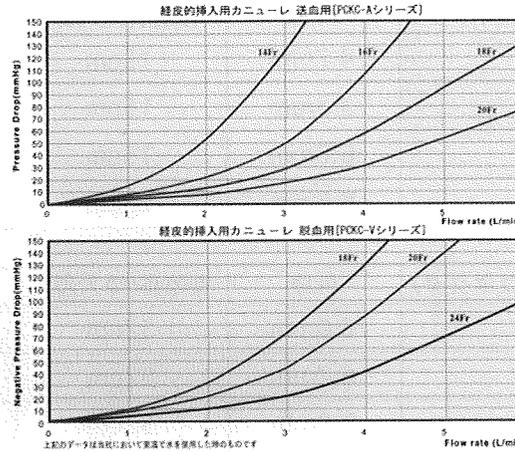


(酸素用カテーテル)



テルモ

フローチャート



東洋紡

資料 2- I -2

**2008年 2月 1日改訂 (新様式第7版)
*2007年 6月 4日改訂

医療機器承認番号 21500BZZ00085

機械器具 7 内臓機能代用器

高度 単回使用遠心ポンプ (JMDNコード: 70521100)

キャピオックス® 遠心ポンプ

再使用禁止

【警告】

＜併用医療機器＞

- ・動脈側回路に動脈フィルターやバブルトラップを用いること。〔流出気泡がトラップされず、患者に送られる可能性がある。〕

＜使用方法＞

- ・循環中に本品から異音発生等の異常が認められた場合には、本品を交換すること。〔回転摺動部に血液が浸入、血栓の形成、血液損傷の増大、あるいは本品が停止して血液の循環ができなくなる可能性がある。〕
- ・循環中は血液流入側ラインをクランプしないこと。〔本品内が陰圧となり、血液中に気泡が発生する可能性がある。〕
- ・循環を停止するときには、人工肺より患者側の送血ラインをクランプすること。〔人工肺に陰圧がかかり、血液側に気泡が混入する可能性がある。〕

【禁忌・禁止】

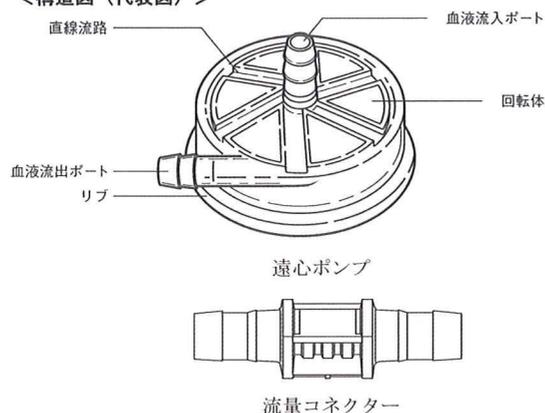
- ・再使用禁止

＜使用方法＞

- ・減ヘパリン循環をしないこと。〔血液凝固が起こる可能性がある。〕
- ・本品を吸引回路用として使用しないこと。〔意図した吸引動作ができない。〕
- ・本品に液を充填しない状態で作動させないこと。〔回転摺動部等を破損する可能性がある。〕
- ・最大回転数 3000rpm 以上では使用しないこと。〔血液損傷が起こる可能性がある。〕
- ・本品に鉗子で叩く等の衝撃負荷を加えないこと。〔本品の破損、あるいは回転摺動部が破損し異物が混入する可能性がある。〕
- ・6 時間を超えて使用しないこと。〔血栓形成等により吐出能力が低下する可能性がある。〕

* 【形状・構造及び原理等】

＜構造図 (代表図)＞



- ・ Xコーティングタイプ (コード番号: CX-SP45X、CX-SP4538X) の主な血液接触面には、血液適合性の向上を目的に Xコーティングが施されている。Xコーティングは、血液の異物接触反応を惹起すると考えられている血漿タンパクの吸着及び変性を抑制する特性を持った合成高分子である。
- ・ 流量コネクタ付品種はポリ塩化ビニル (可塑剤: フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)) を使用している。

・仕様 (遠心ポンプ)

製品コード	CX-SP45、CX-SP45X 流量コネクタ付: CX-SP4538 CX-SP4538X
遠心ポンプ部	接続可能なチューブ内径 血液流入ポート: 9.5mm (3/8 インチ) 血液流出ポート: 9.5mm (3/8 インチ)
流量コネクタ部	接続可能なチューブ内径 血液ポート: 9.5mm (3/8 インチ)

・仕様 (流量コネクタ)

製品コード	CX-FC38
流量コネクタ部	接続可能なチューブ内径 血液ポート: 9.5mm (3/8 インチ)

**＜原理＞

本品は主として人工心肺用血液回路内に血液を灌流させるためのディスプレイザブルの遠心ポンプであって、外部モーター及び駆動制御部に組み込むことにより、次のとおり作動するものである。

外部モーターにより磁気的に遠心ポンプの回転体が回転する。これにより、遠心力が発生し、その力で血液を回路内に送り込む。駆動制御部はセンサーにより回路内の血液流量を計測し、その表示により外部モーターの回転数を制御することで、適切な循環動態を維持するものである。

**【使用目的、効能又は効果】

＜使用目的＞

本品は主として人工心肺用血液回路に血液を灌流させるための遠心ポンプである。また、補助循環用のポンプとしても使用する。

**【操作方法又は使用方法等】

1. 本品を包装から取り出し、血液流入ポート及び、血液流出ポート又は流量コネクタの血液ポートを体外循環回路ラインと接続する。(図1)

- 【注意】
- ・本品にクラック等の異常がある場合は使用しないこと。
 - ・落下等の強い衝撃を与えた場合は、使用しないこと。
 - ・接続部は締め具で固定すること。

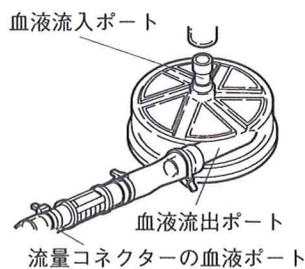


図 1