



Die Canadian Paediatric Society integriert RealObjects PDFReactor®

Die Canadian Paediatric Society (CPS) veröffentlicht Stellungnahmen, in denen sie ihre Meinung vermittelt und Empfehlungen abgibt. Sie enthalten Ratschläge für Beschäftigte und Entscheidungsträger im Gesundheitswesen zu Themen, die die Gesundheit und das Wohlbefinden der Kinder und Jugendlichen in Kanada betreffen. Die CPS veröffentlicht außerdem praktische Handlungsempfehlungen, die sich an Kinderärzte, Hausärzte und andere Beschäftigte in der Gesundheitsfürsorge von Kindern richten und bestimmte Probleme der klinischen Versorgung behandeln.

Die Stellungnahmen werden als Abstracts in unserer medizinischen Fachzeitschrift *Paediatrics & Child Health* und in voller Länge im HTML-Format unter www.cps.ca veröffentlicht. In Echtzeit wird aus den HTML-Dateien serverseitig ein druckbares, professionell gestaltetes PDF mittels PDFReactor® erstellt, das dann heruntergeladen werden kann.

Autoren: Christine LaRocque, Manager, Public Affairs, Canadian Paediatric Society
Ross Barclay, Ruby on Rails Developer, Toronto, Ontario

Über die Canadian Paediatric Society

Die CPS ist der nationale Verband der Kinderärzte, der sich für die Zusammenarbeit zur Verbesserung der Gesundheit von Kindern und Jugendlichen einsetzt und dazu Spitzenleistungen in der Gesundheitsversorgung, der Interessenvertretung, Ausbildung und Forschung im Gesundheitsbereich und die Unterstützung ihrer Mitglieder fördert. Als freiwilliger Berufsverband vertritt die CPS über 3.000 kanadische Kinderärzte, Ärzte mit Zusatzweiterbildungen in der Kinderheilkunde, Fachärzte für Pädiatrie und andere Menschen, die in der Kinder- und Jugendarbeit und -betreuung tätig sind. Die Leitung der CPS wird durch ein gewähltes Board of Directors gewährleistet, in dem alle Provinzen und Territorien vertreten sind.

Die CPS ist in verschiedenen wichtigen Bereichen tätig:

Berufsausbildung: Die CPS unterstützt den Weiterbildungsbedarf der Kinderärzte und anderer Beschäftigter in der Gesundheitsfürsorge für Kinder und Jugendliche durch Stellungnahmen, eine referierte Fachzeitschrift und Bildungsangebote.

Interessenvertretung: Die CPS weist auf Lücken hin und fördert Verbesserungen in der Politik, die die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen betreffen.

Öffentliche Aufklärung: Die CPS wirkt auf die Verbesserung der öffentlichen Wahrnehmung und Aufklärung zu den gesundheitlichen Bedürfnissen und der Gesundheitsversorgung von Kindern und Jugendlichen hin.

Überwachung und Forschung: Die CPS überwacht seltene Erkrankungen und Beschwerden im Rahmen des Canadian Paediatric Surveillance Program und gewährleistet über das Programm IMPACT (Immunization Monitoring Program, ACTive) die kontinuierliche Forschung in den Bereichen Impfnebenwirkungen und Krankheiten, die durch Impfungen verhindert werden können.

Problemstellung

Jeden Monat veröffentlicht die CPS Stellungnahmen, in denen sie ihre Meinung vermittelt und Empfehlungen abgibt. Sie enthalten Ratschläge für Beschäftigte und Entscheidungsträger im Gesundheitswesen zu Themen, die die Gesundheit und das Wohlbefinden der Kinder und Jugendlichen in Kanada betreffen. Die CPS veröffentlicht außerdem praktische Handlungsempfehlungen, die sich an Kinderärzte, Hausärzte und andere Beschäftigte in der Gesundheitsfürsorge von Kindern richten und bestimmte Probleme der klinischen Versorgung behandeln.

Die Stellungnahmen werden als Abstracts in unserer referierten medizinischen Fachzeitschrift [Paediatrics & Child Health](#) und [in voller Länge im HTML-Format](#) unter www.cps.ca veröffentlicht. Viele unserer Stammleser benötigen eine druckoptimierte Version dieser ausführlichen Dokumente in Zeitschriftenqualität. Bisher wurden die PDF-Dateien vom Herausgeber der Zeitschrift bereitgestellt. Seit die CPS aber dazu übergegangen ist, nur noch die Abstracts zu veröffentlichen, stehen die ausführlichen Dokumente lediglich im HTML-Format zur Verfügung.

Gleichzeitig war die Organisation daran interessiert, das Standarddesign für die druckoptimierten PDF-Versionen auf den neuesten Stand zu bringen, um die Elemente für alle Dokumente zu vereinheitlichen.

Die CPS ist eine gemeinnützige Organisation. Mit einer Bibliothek aus über 360 Dokumenten (Stellungnahmen und praktische Handlungsempfehlungen in englischer und französischer Sprache) wäre die manuelle Aktualisierung des Designs für jedes einzelne Dokument viel zu kostenintensiv.

Warum RealObjects PDFreactor®?

Mit Blick auf die Zukunft hat die CPS nach einer Lösung gesucht, die diese Dokumente dynamisch und in Echtzeit vom HTML- ins PDF-Format konvertieren könnte, um den laufenden Revisionen und Aktualisierungen der HTML-Version gerecht zu werden. Die Lösung sollte sich einfach in unsere bestehende Publikationsstruktur integrieren lassen, für ein einheitliches Design aller Dokumente sorgen und langfristig Kosten senken. Wir haben andere PDF-Lösungen untersucht, kamen jedoch zu dem Schluss, dass PDFreactor® die effizienteste und kostengünstigste Lösung darstellt.

Mit RealObjects PDFreactor® sind wir in der Lage, unsere bestehenden Webprozesse über die Definition von Seitenlayout und Styles mittels Cascading Style Sheets (CSS) optimal zu nutzen. Das Tool erzeugt schnell und zuverlässig erstklassige, zeitschriftenähnliche Dokumente, die unsere Leser einfach herunterladen und ausdrucken können.

Umsetzung

Für die Integrität der Dokumente war es entscheidend, dass je Dokument nur eine autorisierte Version in der zentralen Dokumentendatenbank existiert. Damit wäre sichergestellt, dass alle Nutzer des Dokuments auf ein und dieselbe Quelle zugreifen würden und das Dokument in Echtzeit entsprechend dem Anzeigeformat umgewandelt werden würde. Das hat den zusätzlichen Vorteil, dass unsere

Mitarbeiter keine Zeit dafür aufwenden müssen, ständig sowohl gedruckte als auch elektronische Versionen eines Dokuments in zwei Amtssprachen zu erstellen und zu verwalten. Alle Inhalte einheitlich im Dokumentenmanagementsystem zu verwalten, ist besser, als sie auf die Datenbank und das Dateisystem (für die PDFs) aufzuteilen. Das vereinfacht den Aktualisierungs- und Revisionsprozess der Dokumente erheblich.

Die CPS hatte ihre überarbeitete Website bereits komplett in die Dokumentendatenbank integriert, die ein ansprechend gestaltetes Rendering der Dokumente in das HTML-Format ermöglichte. Es fehlte nur noch die Möglichkeit, auch eine druckfertige Version der Dokumente zur Verfügung zu stellen.

Die Dokumentendatenbank wurde so verändert, dass sie Anfragen für eine bestimmte Publikation in einer bestimmten Sprache akzeptiert und die richtige Publikation sowie die richtigen Styles erkennt und an PDFreactor® weitergibt, welches dann das voll genderte PDF zurückgibt. Außerdem wurde ein Mechanismus ergänzt, um dieses PDF in einem Cache abzulegen, sodass nicht jedes Mal, wenn ein PDF angefordert wird, auf PDFreactor® zugegriffen werden muss. Änderungen am Dokument führen dazu, dass die Daten im Cache ungültig werden und bei der nächsten Anfrage ein neues PDF abgelegt wird. Das bedeutet, dass im Grunde jede Änderung an einem Dokument im Handumdrehen auf der Website und in der PDF-Version sichtbar wird. Alles läuft automatisch und nahtlos. In der Vergangenheit wäre es erforderlich gewesen, ein neues PDF zu erstellen und auf den Server hochzuladen – ein zeitraubender Prozess, wenn man die verschiedenen Schritte und die hierfür nötigen Mitarbeiter einrechnet.

Dieser Prozess ist vollkommen transparent für die Benutzer, denen die Verbindungen zwischen der Website, der Dokumentendatenbank und PDFreactor® nicht bekannt sind. Alles, was sie wissen, ist, dass, wenn sie auf die Schaltfläche ‚Print-Ready‘ (Drucken) klicken, fast augenblicklich eine erstklassige, komplett paginierte, professionelle Version des Dokuments angezeigt wird.

Canadian Paediatric Society

PRACTICE POINT

Risk of acute hyponatremia in hospitalized children and youth receiving maintenance intravenous fluids

Jeremy N Friedman, Canadian Paediatric Society
Acute Care Committee
Paediatr Child Health 2013;18(2):102-104

Abstract

Hypotonic/normal saline hyponatremia is increasingly recognized as a cause of morbidity and mortality in children. It has been attributed primarily to the use of hypotonic intravenous (IV) fluids to maintain fluid and electrolyte requirements. This practice point outlines current understanding of the problem and summarizes recent research dealing with this issue. Updated recommendations are made for the prescription of IV maintenance fluids in children between one month and 18 years of age. The use of isotonic fluid (0.9% NaCl) is recommended as most appropriate. Hypotonic IV fluids containing less than 0.4% NaCl should not be used to provide routine IV fluid maintenance requirements.

Key Words: Acute hyponatremia, intravenous fluid prescription, maintenance intravenous fluids

The problem

Hyponatremia, defined as a serum sodium (Na) <135 mmol/L, has become increasingly recognized as a cause of morbidity and mortality in hospitalized children.^{1,2} In recent years there have been many reports of serious morbidity, including severe neurological injury, as well as many deaths among children who developed hospital-acquired hyponatremia while receiving IV fluids.^{3,4} A case-control study reported that 40% of 412 (98%) of hospitalized children on IV fluids who had a normal baseline serum Na had a subsequent serum Na <136 mmol/L.⁵ Other studies have shown an incidence of hyponatremia in hospitalized children as high as 24%.^{6,7}

Hyponatremia has been attributed primarily to the use of hypotonic maintenance IV fluids. The administration of such fluids provides a source of electrolyte-free water (EFW) to a population of children who are at risk for increased antidiuretic hormone (ADH) secretion.^{8,9,10} Clinical sequelae of acute hyponatremia (a decrease in Na over 448 h) result from acute cerebral edema, and may include headache, lethargy

and seizures, and potentially even respiratory and cardiac arrest secondary to brain stem herniation. These outcomes are most likely to be seen with severe acute hyponatremia (Na <130 mmol/L). Because of their higher brain/interstitial volume ratios, children are at increased risk for these sequelae compared with adults.

The routine practice of providing hypotonic maintenance IV solutions, usually containing 20 mmol/L to 30 mmol/L of Na, is based on Holliday and Segar's seminal paper published in 1957¹¹ and translates to the use of 0.2% NaCl/dextrose 5%. These recommendations were based on caloric expenditure in healthy children, and electrolyte composition was derived from that of human and cow's milk.

It has been recognized that the great majority of hospitalized children are at risk of nonphysiological antidiuretic hormone (ADH) secretion – due to nausea, stress, pain, pulmonary and central nervous system disorders, surgical interventions, and commonly used medications such as morphine sulfate – which implies that Holliday and Segar's traditional recommendations for administering hypotonic IV fluids are probably inappropriate. The high percentage of EFW in hypotonic IV fluids (78% EFW) compared with normal saline (0% EFW), in combination with an impaired ability to excrete water as a result of ADH secretion, places hospitalized children at increased risk of developing acute hyponatremia.

IV fluid prescription practices for children vary widely among physicians both within and between hospitals. A cross-sectional survey carried out in multiple hospitals in the United Kingdom revealed that 77 of 99 children receiving IV fluids during one day of a specified week were receiving hypotonic solutions. Twenty-one of the 86 children (24%) who had serum electrolytes measured were found to be hyponatremic, and the vast majority of these were receiving hypotonic IV fluids.¹²

To avoid the development of acute hyponatremia, it has been recommended that isotonic 0.9% NaCl/dextrose 5% (normal

TABLE 2
Maintenance IV fluid maintenance recommendations based on plasma Na+ level

Children one month – 18 years of age	Recommended IV fluid
Na <130 mmol/L	Isotonic IV solutions
Na 130 mmol/L – 144 mmol/L	Isotonic IV solutions preferred; full isotonic solutions may be used
Postoperative period	Isotonic IV solutions

Acknowledgements

This practice point has been reviewed by the Canadian Paediatric Society's Community Pediatrics Committee.

References

1. Arafah BJ, Ayon JC, Fraser CL. Hyponatremia and death or permanent brain damage in healthy children. *BMJ* 1992;305(6858):218-22.
2. Chooing K, Eho ME, Menon K, Behn D. Hypotonic versus isotonic saline in hospitalized children: A systematic review. *Arch Dis Child* 2006;91(10):824-5.
3. Hoorn EJ, Cleverly D, Robb M, Halperin ML, Rubin D. Acute hyponatremia related to intravenous fluid administration in hospitalized children: An observational study. *Pediatrics* 2004;113(5):1279-84.
4. Aoun Y, Bouchard D, Piquignot F, Joubert E, Lussier A. Hyponatremia-related death after paediatric surgery still exist in France. *Br J Anaesth* 2008;102(5):741.
5. Miller RL, Wetsberg AJ, Chang KW. Intravenous hyponatremia: A cause of death following pediatric cardiac surgery. *J Pediatr Cardiol Thorac Surg* 1994;25(2):272-3.
6. Duke T, Kinross S, Waters K. Hyponatremia and seizures in oncology patients associated with hypotonic intravenous fluids. *J Paediatr Child Health* 2005;41(12):685-6.
7. Flain DSW or hypotonic saline solutions postop could result in acute hyponatremia and death in healthy children. *ISMP Med Saf Alert* 2009; Aug 13 [cited 2009 Sep 15]; 14(10). <http://www.ismp.org/Content/Publications.asp?pubID=20090813.asp> [Accessed August 7, 2012].
8. Hyponatremia in children. *Ontario SCN, Canadian Medical Protective Association*. 2009. Doc. ID: LD0401E [cited 2009 Sep 16]. http://www.cmpa-ccpp.ca/comp404/Accessories_Handbook/2009/09_080401_e1.cfm [Accessed August 7, 2012].
9. Report of the Pediatric Death Review Committee and Death Under Fire Committee, Toronto (ON). Office of the Chief Coroner, Province of Ontario; 2007. <http://www.ohccoroner.com/report/FDRIC-AnnualReport07.pdf> [Accessed August 7, 2012].
10. Aronow K, Bhandari A, Byrker S, Milburn C, Khader A. Paediatric Research Society. Hyponatremia and hyponatremia during intravenous fluid administration. *Arch Dis Child* 2008;93(4):285-7.
11. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in postnatal fluid therapy. *Pediatrics* 1957;10(5):823-32.
12. Duke T, McMahon EM. Intravenous fluids for seriously ill children: Time to re-evaluate. *Lancet* 2005;366(9392):1320-3.
13. Holliday MA, Segar WE, Friedman A. Reducing errors in fluid therapy management. *Pediatrics* 2003;111(2):245-5.
14. Schatzgraber S, Robb M, Schatzgraber C, Fineman U. Rapid saline infusion prevents hyperchloremic acidosis in patients undergoing genitourinary surgery. *Anesthesiology* 1999;90(5):1265-70.
15. Hoek CJ. Hyponatremic versus isotonic maintenance intravenous fluid therapy in hospitalized children: A systematic review. *Clinical Pediatrics* 2007;46(9):504-10.
16. Burrows EA, Shostak RJ, Crane RK. Inappropriate secretion of antidiuretic hormone in a postoperative pediatric population. *Crit Care Med* 1983;11(7):527-31.
17. Reed F, McPhee JB. Inappropriate secretion of antidiuretic hormone in postoperative pediatric patients: The role of fluid management. *Semin Dialysis* 1979;1(6):106-12.
18. Nordin RA, Vargo GT, Rosenburg AB, O'Meara JMK, Walker JL. Isotonic is better than hypotonic saline for intravenous hydration of children with gastroenteritis: A prospective randomized study. *Arch Dis Child* 2006;91(1):226-7.
19. Montemurro PA, Madhoo I, Alpayev V, Chiu AT, et al. The use of isotonic fluid as maintenance therapy prevents iatrogenic hyponatremia in pediatric Atrial myxomatosis: controlled open-label study. *Crit Care Med* 2008;36(8):M947.
20. Yang M, Keeley S. Randomized controlled trial of intravenous maintenance fluids. *J Paediatr Child Health* 2009;45(12):1014-7.
21. Roy C, Lee-Aviss M, Himmelfarb A, Sankar A, Diaz JJ, Caplan L, et al. Hyponatremic versus isotonic maintenance fluids in critically ill children: A multicenter prospective randomized study. *Am J Respir Crit Care Med* 2011;183(11):1341-7.
22. Kaban L, Ludlow R, Vankaradathan S, Bagg A, Kober SE, Kalish M. Intravenous fluid regimens and hyponatremia among children: A randomized controlled trial. *Pediatr Nephrol* 2010;15(11):2303-9.

Nachdem sich die CPS für die Konvertierung von HTML in PDF entschieden hatte, wurde schnell klar, dass die Organisation intern nicht über das entsprechende Know-how verfügt, um die Möglichkeiten des CSS3-Seitenlayouts und der automatischen Paginierung optimal zu nutzen. Vor diesem Hintergrund hat die CPS das RealObjects-Design team damit beauftragt, das endgültige Stylesheet zu erstellen, das Folgendes dynamisch rendern kann:

- Standard-Kopf- und Fußzeile
- vier Ebenen von Zwischenüberschriften
- zweispaltiges Layout
- ein- und zweispaltige Tabellen
- ein- und zweispaltige Bilder
- mindestens zwei verschiedene Schriftgrößen
- angemessene Seiten- und Textumbrüche
- Aufzählungen und Nummerierungen

Fazit

Der formalen und erfolgreichen Implementierung von PDFreactor® gingen Tests der Software mit einer Reihe verschiedener Dokumententypen voraus. Die Verwendung dieser Software bietet folgende wesentliche Vorteile:

- ein vollständiges Stylesheet konnte unmittelbar auf alle 360 Dokumente angewendet werden,
- die Möglichkeit, das Stylesheet auch künftig zu aktualisieren und zu überarbeiten und die Revisionen in alle Dokumente zu übernehmen,
- die Möglichkeit, den optimierten Workflow in einen bestehenden Publikationsprozess zu integrieren.

„PDFreactor® ist unglaublich vielseitig und konnte ganz einfach in das bestehende Ruby on Rails-Dokumentenmanagementsystem der CPS integriert werden. Das PDFreactor-Team war in der Lage, extrem schnell auf Supportanfragen zu reagieren. Über ihre CSS-Experten und die Software selbst gibt RealObjects der CPS die Möglichkeit, Ergebnisse mit überraschend visueller Komplexität und Eleganz zu erzeugen.“

Ross Barclay, Ruby on Rails Developer, Toronto, Ontario

Das RealObjects-Supportteam zeichnete sich durch sein Engagement und seine Professionalität aus und die Zusammenarbeit war äußerst unkompliziert.

Kontakt

RealObjects GmbH
Altenkessler Str. 17/B6
66115 Saarbrücken
Deutschland
Tel. +49 681 985 790
Fax +49 681 985 7929
info@realobjects.com
www.realobjects.com

Canadian Paediatric Society
2305 St. Laurent Blvd
Ottawa, ON
Kanada K1G 4J8
Tel. +1 613 526 9397
Fax +1 613 526 3332
info@cps.ca
www.cps.ca