

Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng [5]

Hệ thống thông tin hỗ trợ chẩn đoán y khoa được phát triển theo định hướng:

- Chuẩn mực quản lý ngành y trên thế giới: ICD, HL7, HIS, RIS, ERC, DICOM.
- Hệ thống biểu mẫu chứng từ báo cáo thống kê của Bộ Y tế Việt Nam.

Việc trang bị thiết bị theo yêu cầu đảm bảo hệ thống vận hành ổn định và performance tốt trong vòng 3-5 năm. Tuy nhiên để có thể tăng performance và tính an toàn dữ liệu thì tôi có các giải pháp nâng cấp sau (thứ tự ưu tiên giảm dần theo chiều từ trên xuống):

Tăng số lượng CPU của máy chủ application/database từ 2 lên 4

Tăng dung lượng ram của máy chủ application/database từ 8 lên 16 GB

Trang bị hệ thống cluster (2 máy chủ chạy song song) để tăng độ an toàn dữ liệu đảm bảo hệ thống vận hành ổn định 24/7.

Đối với hệ thống máy sinh hình hiện đại đề xuất mô hình như sau:

Thứ nhất: Hệ thống máy MSCT 128

Hình 3 - Mô phỏng sơ đồ hoạt động máy MSCT 128



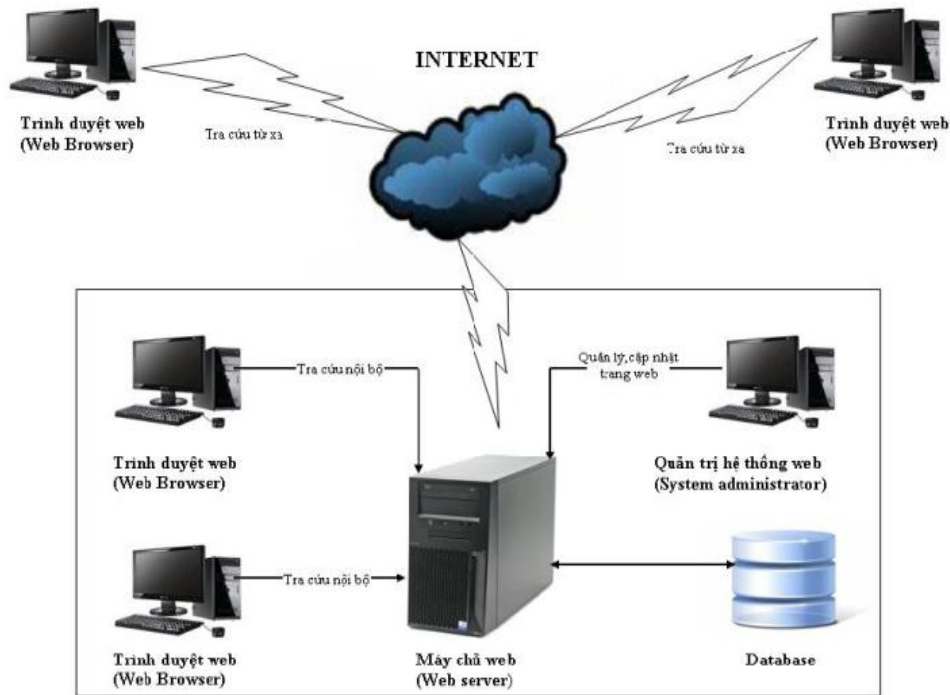
Thứ 2: Hệ thống máy MRI

Hình 4 - Mô phỏng sơ đồ hoạt động máy MRI

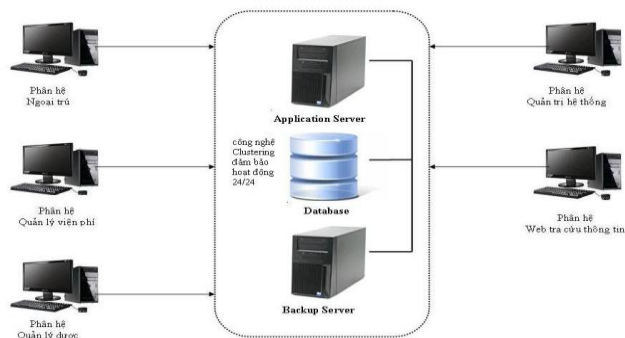


Mô hình hệ thống thông tin hỗ trợ chẩn đoán y khoa

Hệ thống sẽ được cài đặt tập trung toàn bộ tại máy chủ (Server) của bệnh viện. Cơ sở dữ liệu duy nhất của toàn bệnh viện đặt tại Phòng công nghệ thông tin của Bệnh viện. Tất cả các khoa phòng truy cập hệ thống qua hệ thống mạng truyền tin để cập nhật dữ liệu và khai thác thông tin. Phương án này đảm bảo dữ liệu tức thời và quản lý tập trung mọi hoạt động của bệnh viện trên một cơ sở dữ liệu duy nhất.



Hình 5 - Hệ thống tra cứu thông tin bệnh án điện tử



Hình 6 - Hình mô phỏng hệ thống quản lý bệnh nhân ngoại trú

Việc thiết kế và lắp đặt các cluster trong hệ thống y khoa này cần thoả mãn các yêu cầu sau:

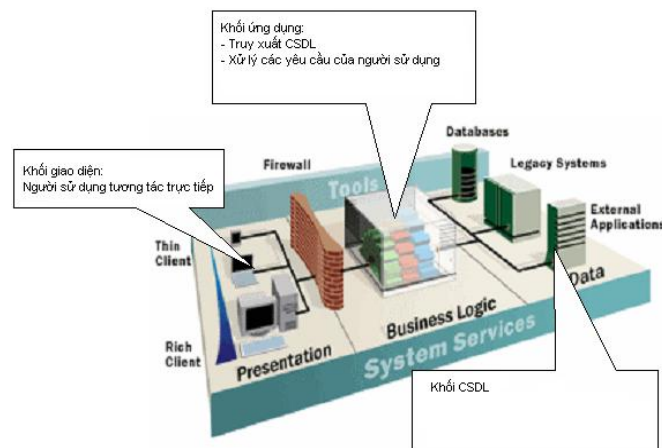
- Yêu cầu về tính sẵn sàng cao. Các tài nguyên mạng phải luôn sẵn sàng trong khả năng cao nhất để cung cấp và phục vụ các người dùng cuối và giảm thiểu sự ngưng hoạt động hệ thống ngoài ý muốn.

- Yêu cầu về độ tin cậy cao. Độ tin cậy cao của cluster được hiểu là khả năng giảm thiểu tần số xảy ra các sự cố, và nâng cao khả năng chịu đựng sai sót của hệ thống.

- Yêu cầu về khả năng mở rộng được. Hệ thống phải có khả năng dễ dàng cho việc nâng cấp, mở rộng trong tương lai. Việc nâng cấp mở rộng bao hàm cả việc thêm các thiết bị, máy tính vào hệ thống để nâng cao chất lượng dịch vụ, cũng như việc thêm số lượng người dùng, thêm ứng dụng, dịch vụ và thêm các tài nguyên.

Ba yêu cầu trên được gọi tắt là RAS (Reliability-Availability-Scalability), những hệ thống đáp ứng được ba yêu cầu trên được gọi là hệ thống RAS (cần phân biệt với Remote Access Service là dịch vụ truy cập từ xa).

Hệ thống thông tin hỗ trợ chẩn đoán được thiết kế theo mô hình ứng dụng 3 lớp:



Hình 7 - Giải pháp xây dựng hệ thống thiết kế theo kiến trúc 3 lớp

(Nguồn: Website FPT)

Lớp trình diễn: Bao gồm các chương trình hoặc giao diện tại máy trạm người sử dụng. Lớp trình diễn này cung cấp các giao diện cho phép người dùng có thể vận hành hệ thống được.

Lớp xử lý nghiệp vụ: Bao gồm các chương trình xử lý nghiệp vụ tại máy chủ đặt tại Phòng công nghệ thông tin để quản lý. Lớp xử lý nghiệp vụ là các thủ tục các chương trình để xử lý nghiệp vụ và truy xuất CSDL trực tiếp

Lớp CSDL: Lưu trữ và xử lý CSDL hệ thống tại máy chủ và giao tiếp hệ thống ứng dụng khác

3. Kết quả

Trong phần này bài báo giới thiệu kết quả đã triển khai hệ thống chẩn đoán y khoa và đưa vào sử dụng hệ thống bệnh án điện tử tiên tiến nhất. Tất cả các bệnh nhân chọn gói khám dịch vụ dành cho doanh nhân, gói dịch vụ dành cho người bận rộn tại Bệnh viện Đa Khoa Đồng Nai có thể tự xem, sao lưu các kết quả, truy vấn thông tin, lịch sử bệnh án và trao đổi với Bác sĩ điều trị thông qua hệ thống này tại bất cứ nơi đâu có kết nối Internet, cụ thể:

- Quá trình khám chữa bệnh ngoại trú: chẩn đoán, điều trị, toa thuốc, chỉ định cận lâm sàng, diễn biến bệnh. Kết quả xét nghiệm cận lâm sàng, hình ảnh học.

- Kết quả siêu âm, nội soi tử cung, nội soi tai mũi họng, nội soi dạ dày, nội soi đại tràng, sinh thiết.

- Phim chẩn đoán hình ảnh: CT, MRI. Kết quả CT, MRI.

- Đây có thể được xem là một trong những hệ thống tốt nên được sử dụng tại các Bệnh viện.

Yêu cầu về hệ thống cần:

Hệ thống máy chủ Clustering và RAID 5 để đảm bảo dữ liệu hoạt động ổn định.

Máy chủ Database/Application:

Hệ điều hành: Windows Server 2003 / 2008

SQL Server 2005/2008, Visual Studio 2010, Tera recon.

Máy chủ Web:

Hệ điều hành: Windows Server 2003 / 2008.

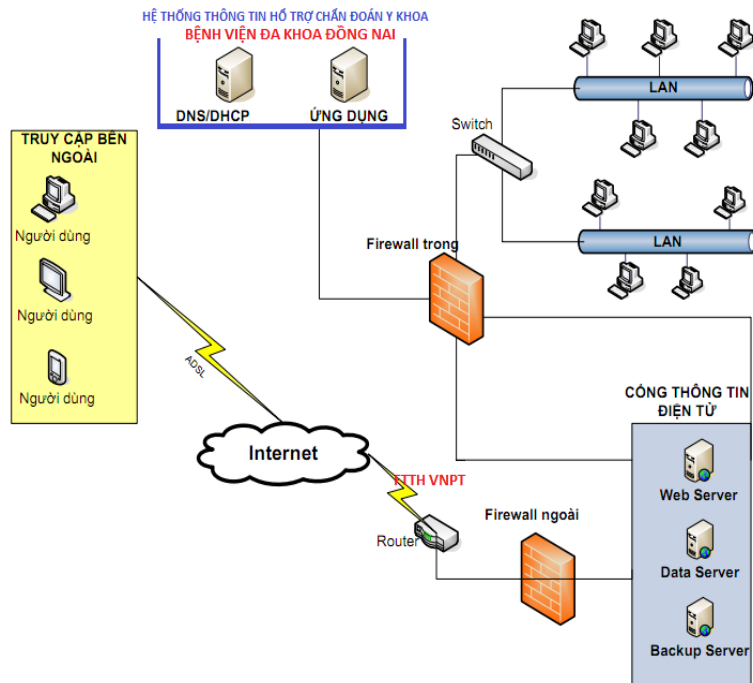
AppServ 2.6.0, Navicat

Máy người dùng

Hệ điều hành: Windows XP / Windows Vista / Windows 7..

IE, Firefox, Safari, Microsoft Office, chương trình đọc PDF, flv, avi..

Quy trình xây dựng bệnh án điện tử



Hình 8 - Hệ thống thông tin hỗ trợ chẩn đoán y khoa

Quy trình tại Bệnh viện

Chúng ta có thể chọn một bệnh nhân đại diện để minh họa chương trình trong toàn bộ hệ thống hỗ trợ chẩn đoán y khoa này. Ví dụ bệnh nhân: Nguyễn Thành Tuấn: Sinh năm 1938. Khi vào phòng tiếp đoán được các nhân viên bệnh viện cấp cho ID quản lý là: BN0000822, với tiền sử ban đầu của bệnh nhân khai viêm đại tràng, u gan. Quy trình được thực hiện trình tự như sau:

Bước 1: Bệnh nhân đăng ký khám tại phòng tiếp đón của bệnh viện và được nhân viên cập nhật thông tin hành chính cho bệnh nhân.

Bước 2: Bệnh nhân được nhân viên phòng tiếp đón hướng dẫn đến phòng khám

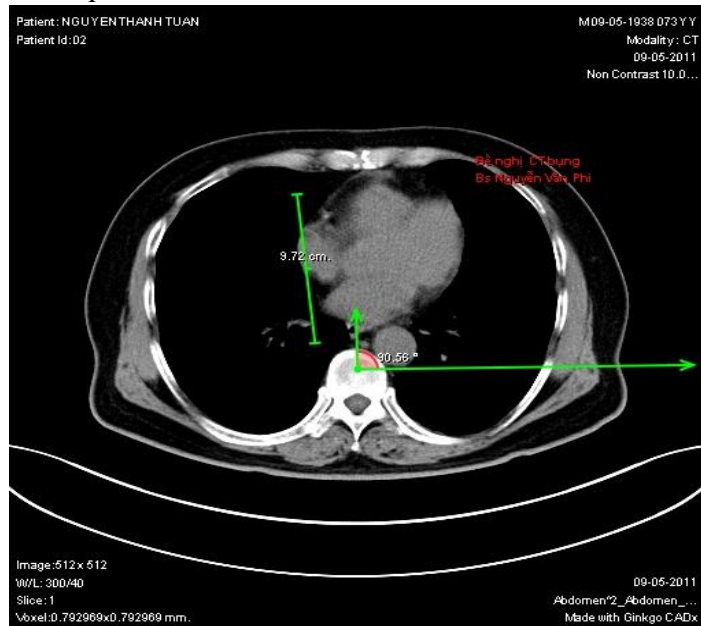
The screenshot shows a medical examination software interface with the following sections:

- Thông Tin Bệnh Nhân - Mã số: 216293** IDBN: bn0000822
- Họ tên:** Nguyễn Thành Tuấn, **Ngày sinh:** 1938, **Giới tính:** Nam
- Số BHYT:** HT-2-750000104553-75001, **Ngày hết hạn:** 30/06/2015, **Nghề nghiệp:** Hưu trí
- Địa chỉ:** Phường Tân Phong TP Biên Hòa, **Điện thoại:** , **Ghi chú:**
- Tiền sử:** Viêm đại tràng - U gan
- Đơn thuốc:** Đơn thuốc (Ctrl+D) | ENĐGN (Ctrl+X) | EN CEHA/TT (Ctrl+ED)
- Diễn biến bệnh:** D01.0 Đại tràng - viêm đại tràng ki u gan
- Đơn mẫu:** --Chọn Đơn-- (Chon đơn dùng)
- Tên thuốc:** , **Số lượng:** , **Đường dùng:** , **Mỗi ngày:** , **lần:** , **Mỗi lần:** , **Xóa đơn**
- Table of Medications:**

Tên thuốc	SL	ĐVT	Đường dùng	M. ngày	M. Lần	Đ Giá	Tên thuốc gốc
Debutonat	30	Viên	uống	2 lần	1v (Sáng, chiều)	350	Tranexbutan
BioSubeyl II	45	gói	uống	3 lần	1g (Sáng, trưa, chiều)	480	Bacillus subtilis
Duphalac 10g/15ml Syr 15ml	10	gói	uống	1	1g (Sáng, chiều)	4,248	Lactulose
Beweve	30	viên	uống	2 lần	1 (Sáng, chiều)	3,500	L-Carnatin - L - aspartat
- Lời dặn:** , **Tải khám:** 09/05/2011, **Tiền thuốc:** 179,580, **Làm đơn mẫu**
- Buttons:** Bình thường, Chuyển Viện, Nhập Viện, Chuyển phòng, Nghỉ ốm, Lưu (F2), Kết thúc (Alt+K), Bảo lưu (Alt+B)
- Summary:** Tổng chi phí: 1,839,580, Tiền phải đóng: 250,000

Hình 9 - Giao diện phân hệ khám bệnh

Bước 3: Bệnh nhân sẽ được bác sĩ khám và cho chỉ định xét nghiệm, cận lâm sàng. Kế tiếp bệnh nhân đi đóng phí tạm thu và thực hiện các chỉ định cận lâm sàng của Bác sĩ. Sau đó bệnh nhân sẽ có các kết quả:



Hình 10 - Kết quả chụp MSCT của bệnh nhân

Bước 4: Bệnh nhân sẽ quay trở lại phòng khám, với kết quả cận lâm sàng, bác sĩ sẽ chẩn đoán bệnh và cho đơn thuốc

Bước 5: Bệnh nhân sẽ được thanh toán tiền lần cuối tại phòng thu phí, kế tiếp tới phòng phát thuốc và sau cùng là ghé phòng tiếp đón để nhận thông tin đăng nhập vào hệ

thống công thông tin của bệnh viện để xem lại bệnh án và các kết quả chẩn đoán của mình trước khi trở về nhà.

Xem lại bệnh án điện tử, hội chẩn qua mạng

Bước 1: Bệnh nhân đăng nhập vào web của bệnh viện

Bước 2: Tìm đến mục: Bệnh án Điện tử và xem các kết quả của mình tại cổng thông tin của Bệnh viện. Xem hồ sơ bệnh án: các kết quả xét nghiệm, nội soi, siêu âm, điện tâm đồ.. cùng các thuốc đã sử dụng và quá trình điều trị, chăm sóc sức khỏe của bản thân tại Bệnh viện Đồng Nai.

Với những người ở xa muốn theo dõi sức khỏe của người thân trong nước có thể dùng chung tên truy cập và mật khẩu của bệnh nhân để xem thông tin.



BỆNH VIỆN ĐA KHOA ĐỒNG NAI
SỐ 4 ĐƯỜNG 30 THÁNG 4 BIÊN HOÀ_ĐT 0613. 822549- FAX 0613.848296

KẾT QUẢ SIÊU ÂM

Phòng 4, ID : 1783
Phòng SA: 0613.816648

Họ và tên : NGUYỄN THANH TUẤN Năm sinh: 1938
Phái nam: Phái nữ:
Địa chỉ: Phòng Khám
Lâm sàng: Viêm gan
Bs. chỉ định: Nguyễn Văn Phi

Kết Quả: Gan : Cấu trúc đồng dạng. Gan không to, bờ đều.
Mật: Túi mật không sỏi. Đường mật trong gan không giãn.
Lách không to, cấu trúc đồng dạng.
Tụy: Đầu , thân và đuôi tụy kích thước và cấu trúc bình thường.
Thận (P) : không sỏi , không ứ nước. Kt # 61x20 mm, có nang, d = 21 mm.
Thận (T) : không sỏi , không ứ nước.
Bàng quang không sỏi, vách không dày.
Không có dịch tự do trong ổ bụng
Không tràn dịch màng phổi 2 bên.

Kết luận: Thận (P) teo nhỏ / U gan

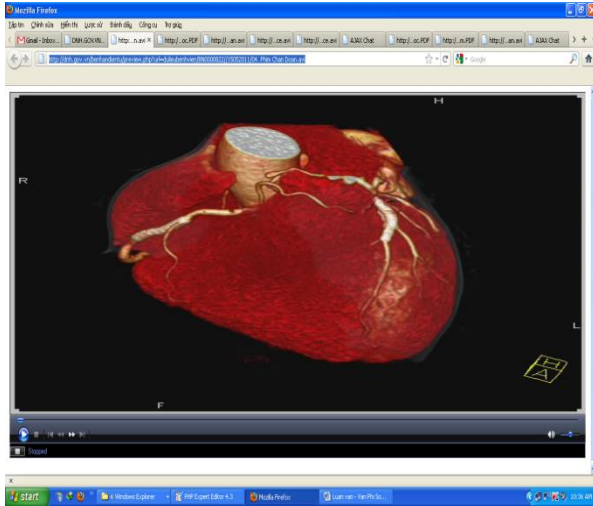


Ngày khám, 5/9/2011
Bác sĩ Siêu âm

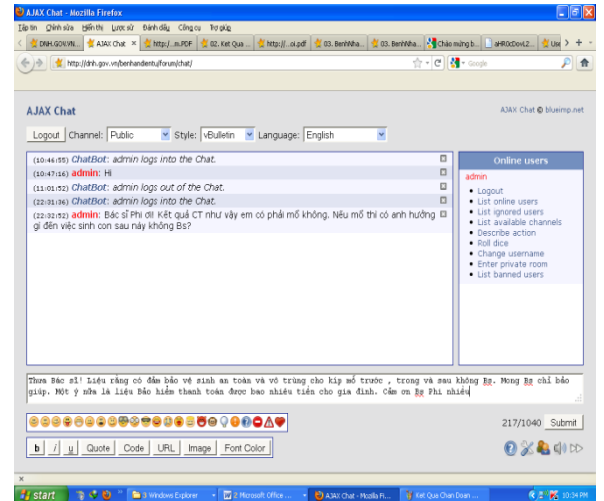
Bs. Đinh Thị Dương

Hình 11- Kết quả siêu âm của Bệnh nhân

Bệnh nhân có thể in lại hoặc sao lưu dữ liệu bệnh án về máy tính cá nhân phục vụ cho các nhu cầu chứng minh hoặc tham chiếu về sức khỏe.



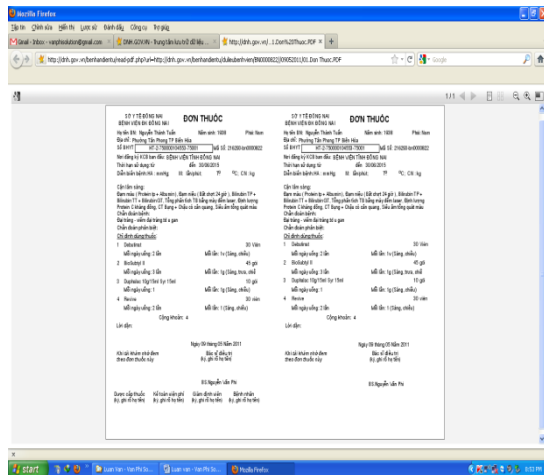
Hình 12 - Phim MSCT của Bệnh nhân được tải trên mạng



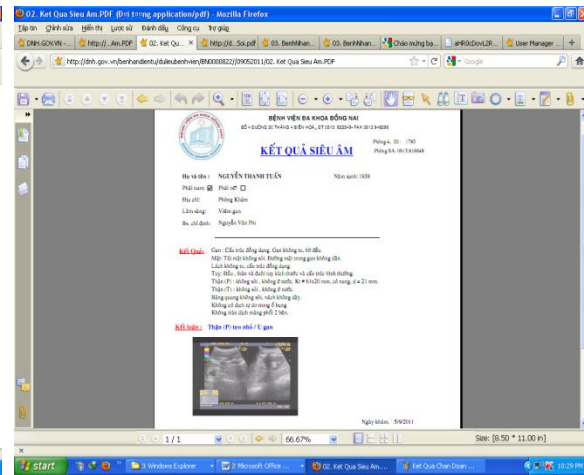
Hình 13 - Bệnh nhân trao đổi với Bác sĩ



Hình 14 - Kết quả chẩn đoán hình ảnh hiển thị trên mạng



Hình 15 -Toa thuốc của Bệnh nhân hiển thị trên mạng



Hình 16 - Bệnh nhân xem lại kết quả siêu âm trên mạng

4. Bàn luận

Khác với các công trình trước đó, chúng tôi đề xuất một giải pháp xây dựng bệnh án điện tử hoàn thiện nhằm hỗ trợ chẩn đoán y khoa tốt hơn. Bệnh án điện tử với những ưu điểm trên không phải là điều mơ ước đối với bệnh nhân mà đã hiện diện tại Bệnh Viện Đồng Nai trong thời gian vừa qua.

Các bệnh mạn tính là các bệnh diễn tiến kéo dài qua thời gian, cần sự can thiệp y khoa lâu dài như bệnh tiểu đường, cao huyết áp, thấp khớp, chàm, phong thấp, suy thận mạn... Bệnh nhân không nhập viện điều trị nội trú vì thời gian bệnh kéo dài, phải điều trị tại nhà, tái khám, theo dõi thường xuyên. Tại những bệnh viện công bác sĩ thay đổi thường xuyên, bệnh nhân không được theo dõi xuyên suốt, tiền sử bệnh không được xem xét đầy đủ, liệu trình điều trị không nhất quán... Việc điều trị cho bệnh nhân trong điều kiện như vậy chẳng những không giúp được mà đôi khi còn gây hại cho bệnh nhân. Dữ liệu y khoa của những bệnh nhân có giá trị cao trong nghiên cứu khoa học nhưng hầu như bị bỏ qua do không có hệ thống lưu trữ chuyên nghiệp và dấu cho có lưu trữ thì cũng không được sử dụng cho nghiên cứu.[2].

Với hệ thống đã được xây dựng thành công, bài báo hy vọng tất cả các dữ liệu y khoa đều được ghi vào cơ sở dữ liệu và được sử dụng một cách thích đáng. Bệnh nhân không cần phải mang theo phiếu xét nghiệm, phim x quang hay đơn thuốc cũ mỗi lần tái khám. Trên máy tính của Bác sĩ, những dữ liệu này được hiển thị đầy đủ và chi tiết qua thời gian.

Chúng ta đã thấy rất rõ sự chuyển đổi từ bệnh án bằng giấy sang bệnh án điện tử không phải động lực duy nhất tạo ra sự tiến triển của hồ sơ sức khỏe cá nhân. Một lực đẩy tuy nhỏ

nhưng mạnh mẽ, xuất phát từ người bệnh làm trung tâm, khi họ đang yêu cầu được truy cập và kiểm tra thông tin sức khỏe của mình bất cứ lúc nào và theo một cách đơn giản, dễ làm thông qua hệ thống thông tin được phát triển rộng khắp như hiện nay và luận văn đã đáp ứng điều đó.

Bài báo tập trung nghiên cứu và đẩy mạnh ứng dụng công nghệ thông tin của các bệnh viện trực thuộc Bộ Y tế trong kê đơn thuốc điện tử, bệnh án điện tử và quản lý bệnh viện, xây dựng hệ thống hỗ trợ chẩn đoán y khoa để công khai, minh bạch về chi phí được, giảm bớt thủ tục hành chính, tạo điều kiện thuận lợi cho người khám bệnh, giảm phiền hà cho người bệnh, giảm quá tải bệnh viện ở tuyến trung ương. Bài báo được xây dựng nhằm phục vụ cho công tác điều trị thì Bệnh án điện tử như một tài liệu pháp lý về hoạt động y tế trên bệnh nhân. Bệnh án điện tử có tác dụng hỗ trợ nghiên cứu: lâm sàng, chăm sóc sức khỏe, tác dụng của thuốc. . .

Các bác sĩ khác nhau xem hồ sơ điện tử để tiếp tục điều trị theo liệu trình mà bệnh nhân đang theo. Những ghi chú, lưu ý của bác sĩ trước đó như tình trạng dị ứng thuốc, các biến chứng phát sinh... được các bác sĩ khám sau biết được và tránh những can thiệp gây hại cho bệnh nhân. Với dữ liệu được lưu trữ đó, đôi khi chỉ với một ca bệnh thôi, thầy thuốc đã có thể khám phá ra nhiều điều thú vị cho nghiên cứu khoa học. Dữ liệu bệnh của cả bệnh viện sau một thời gian tích lũy sẽ trở thành kho báu của các nghiên cứu sinh.

Bệnh án điện tử có vai trò quan trọng trong đào tạo, nghiên cứu và cũng có ý nghĩa đôi với việc quản lý và điều hành bệnh viện nói chung. Bệnh án điện tử kết hợp với hệ thống chẩn đoán y khoa giúp chuyển tất cả những thông tin: kết quả xét nghiệm, ảnh chụp X-quang, cộng hưởng từ, kết quả nội soi, siêu âm, kết quả chẩn đoán chung và liệu trình điều trị bao gồm cả thăm khám lâm sàng, phẫu thuật, viện phí... thành dữ liệu có cấu trúc.

Thông tin bệnh án điện tử được lưu trữ tập trung và lưu chuyển trực tiếp cho các Bác sĩ thuộc các Khoa, Phòng liên quan. Bệnh án điện tử có thể chuyển sang dạng đa truyền thông rất hay được sử dụng trong chẩn đoán hình ảnh từ xa. Bệnh án điện tử có thể được trao đổi trực tiếp với các bệnh viện và tổ chức liên quan qua mạng Internet để hỗ trợ hội chẩn y khoa. [3]

Bệnh nhân với mong muốn mau hết bệnh có thể sẽ được điều trị ở nhiều nơi khác nhau, thậm chí ra nước ngoài để điều trị. Khi đó hồ sơ bệnh án điện tử của bệnh nhân rất cần thiết phải mang theo. Với bệnh án điện tử thì bệnh nhân có thể truy cập website bệnh viện để chép tài liệu sức khỏe của mình làm tham khảo cho nơi điều trị mới.

Ứng dụng rộng rãi Tin học trong Y học, bài báo này gợi ra những khoa chẩn đoán hình ảnh không cần đến film và những bệnh viện không cần đến giấy. Để làm được điều này, các bệnh viện sử dụng những thiết bị kỹ thuật số, những máy tính được nối với nhau thành những mạng rộng lớn. Đó cũng là điều cuối cùng mà chúng tôi muốn hướng đến trong tương lai gần.

Tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Y Tế, “*Bảng phân loại quốc tế bệnh tật ICD10*”, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2001.
- [2] Vũ Duy Hải, Nguyễn Đức Thuận, Thu nhận và quản lý dữ liệu xét nghiệm trên nền Webserver ứng dụng trong bệnh viện điện tử, Tạp chí KHCN các trường ĐH kỹ thuật, 28, số 68 2008.
- [3] Nguyễn Tuấn Khoa, và cộng sự, *Một số ý kiến về y học từ xa (telemedicine)*, Hội thảo Quốc gia về Ứng dụng CNTT trong giáo dục và y tế, 8/2006, Huế.
- [4] Sở BCVT-Sở YT Gia Lai, “*Hội thảo ứng dụng công nghệ thông tin trong ngành y tế*”, Pleiku, Tháng 12/2007.
- [5] Nguyễn Đức Thuận, Vũ Duy Hải, Trần Anh Vũ, “*Hệ thống thông tin y tế*”, Nhà xuất bản Bách Khoa Hà Nội, năm 2006.
- [6] Nguyễn Hoàng Phương, Nguyễn Mai Anh, Hoàng Hải Anh, Hồ sơ bệnh án điện tử, Trung tâm tin học, Bộ Y tế, Nhà xuất bản Y học, Hà nội 2008.
- [7] Bộ Y Tế, “*Mẫu hồ sơ bệnh án dùng trong bệnh viện*”, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2002
- [8] ANSI/HL7 EHR, R1-2007, “*Electronic Health Record-System: Functional Model, Release 1 February 2007*”, Health Level Seven, 2007.
- [9] Ashwani.K.Ramani, “*Hospital Information System: Pulse*”, Báo cáo hội thảo Tin học quốc gia Saudi Arabia lần thứ 18, năm 2006.