

JOURNAL FÜR FERTILITÄT UND REPRODUKTION

PAASCH U, GLANDER HJ, THIEME C
Winsperm® - elektronisches Datenmanagement in der Andrologie

*Journal für Fertilität und Reproduktion 2000; 10 (3) (Ausgabe
für Österreich), 13-25*

Homepage:

www.kup.at/fertilitaet

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

ZEITSCHRIFT FÜR IN-VITRO-FERTILISIERUNG, ASSISTIERTE REPRODUKTION UND KONTRAZEPTION

Unsere **Räucherkegel** fertigen wir aus den feinsten **Kräutern** und **Hölzern**, vermischt mit dem wohlriechenden **Harz** der **Schwarzföhre**, ihrem »Pech«. Vieles sammeln wir wild in den Wiesen und Wäldern unseres **Bio-Bauernhofes** am Fuß der Hohen Wand, manches bauen wir eigens an. Für unsere Räucherkegel verwenden wir reine **Holzkohle** aus traditioneller österreichischer Köhlerlei.

»Eure Räucherkegel sind einfach wunderbar.
Bessere Räucherkegel als Eure sind mir nicht bekannt.«
– Wolf-Dieter Storl

synthetische
OHNE
Zusätze

Waldweihrauch

»Feines Räucherwerk
aus dem *Schneeberg*
L A N D



www.waldweihrauch.at

WINSPERM® – ELEKTRONISCHES DATENMANAGEMENT IN DER ANDROLOGIE

Summary

Objective: Our objective is the presentation of a workflow database for standardized acquisition, administration and evaluation of data of infertile couples as a prerequisite of an evidence based medicine according to the guidelines of the European Academy of Andrology (EAA).

Methods: Based on a standardized evaluation program of the infertile couple a basic concept of an electronically database has been developed since 1996. The database, named Winsperm® (WSP) is based on the relational database management system (RDBMS) Access 8.0® for Windows 95/98® (W9x) or Windows NT 4.0® (WinNT) with

an integrated workflow management system for networks. The couple is set as the central index of each dataset. A guided mouse pointer informs about the type and kind of standardized assessment of the data which are controlled in each field and kept constantly. For safety all data are stored coded and distributed at the network. Different levels of utilization for each user are postulated due to password settings according to the function of the user are applied for safety reasons. **Results:** First WSP was introduced as a single working station since 1996. The first application period dated from January 1, 1997 proving the compatibility. During 1998 partial network integration was

set up. Since the beginning of 1999 our unit is real time network computing using the implemented workflow management system which was introduced with a variety of standard reports. Up to now, more than 2400 couples with all sets of data have been incorporated at the database. **Conclusions:** WSP, the electronic database for multi-user infertility centers realizes standardized data management according to scientific, administrative and clinical needs of various EAA Training Centers as well as other infertility centers. It may be the first step in terms of the development of large data warehouses for knowledge discovery or data mining as a prerequisite for analysis of our patients data.

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgabe: Die Dokumentation und Analyse von Daten in der Reproduktionsmedizin ist eine Grundvoraussetzung für die „evidence based medicine“ und die Realisierung der Richtlinien der verschiedenen Fachgesellschaften. Zum Erreichen dieses Zieles wurde an unserer Einrichtung ein praktikables und netzwerkfähiges Datenbanksystem entwickelt, dessen Struktur und Möglichkeiten vorgestellt werden sollen. **Patienten und Methoden:** Das Datenbanksystem, genannt Winsperm® (WSP), wurde unter Verwendung des relationalen Datenbank Management System (RDBMS) Access 8.0® für Windows 95/98® (W9x) oder Windows NT 4.0® (WinNT) seit 1996 entwickelt. Das relationale Datenbankmodell

stützt sich auf bereits standardisierte Algorithmen von Therapie und Diagnostik, im allgemeinen verfügbare Softwarekenntnisse und dem üblichen Ausrüstungsgrad an Hardware in der Ambulanz. Die Netzwerkfähigkeit und die Integration eines den Arbeitsablauf unterstützenden Informationssystems (Workflow Management System, WMS) sichern die optimale Datenerfassung zum Zeitpunkt und Ort ihrer Entstehung. Im Gegensatz zu herkömmlichen Datenbanken für Kunden- oder Patientenerfassungssysteme ist in WSP das Paar als zentrale Einheit definiert. Die genaue Definition und Kontrolle über Art und Umfang der einzugebenden Daten realisiert bereits eine erste interne Qualitätssicherung. Datensicherheitsaspekte werden durch die Wahl des Betriebssystems, eine verteilte Datenspeicherung sowie eine Hierarchie von Zugriffs-

rechten via Paßwort realisiert. **Ergebnisse:** Seit Januar 1997 werden alle andrologisch relevanten Daten in WSP prospektiv erfaßt. Zunächst als Einzelarbeitsplatz eingesetzt, konnte WSP ab 1/1998 im Netzwerk genutzt werden. Ab 1999 werden alle Daten zum Zeitpunkt ihrer Entstehung sofort erfaßt und die Dokumentation für die Patientenakte mehrheitlich aus der Datenbank realisiert. Bis jetzt wurden in unserem Zentrum 2400 Paare mit allen relevanten Daten prospektiv erfaßt, als Voraussetzung einer soliden Analyse epidemiologischer und diagnostischer Daten sowie der Therapieeffizienz. **Zusammenfassung:** WSP stellt eine Lösung zur elektronischen Verarbeitung andrologisch relevanter Daten dar. Es unterstützt die klinische, administrative und wissenschaftliche Entscheidungsfindung im Einzelfall, assistiert in der Organi-

sation der Arbeitsabläufe und bildet die Grundlage multizentrischer Datenakquisition im Hinblick auf neue Verfahren der Erkenntnisgewinnung wie dem Data Mining. Solche Systeme könnten unmittelbar in naher Zukunft zum Wettbewerbsvorteil werden. Eine im Nutzungsumfang limitierte Version steht zur Erprobung bereit.

EINLEITUNG

Die permanent steigende Verfügbarkeit sehr leistungsfähiger Computersysteme an fast jedem Arbeitsplatz im medizinisch klinischen und noch häufiger im Laborbereich führen zu einem immer größeren Bestand medizinisch relevanter elektronischer Daten. Zur Zeit sind Insellösungen, z. B. Systeme zur computer-gestützten Motilitätsanalyse (CASA), weit verbreitet. Sie schränken aber die Verfügbarkeit solcher Daten bereits wieder ein [1]. Die in diesen Systemen zusätzlich anzutreffende große Vielfalt eingesetzter Hard- und Software bei fehlenden allgemeingültigen Standards und das hohe Maß erforderlicher Fachkenntnis bilden weitere Barrieren und verhindern die Nutzung dieser Ressourcen im Rahmen der Patientenversorgung. Es bedarf neuer Systeme, die den Prozeß der medizinischen Betreuung transparent machen, um die in vielen Leit- und Richtlinien verankerten Maßnahmen zur internen und externen Qualitätssicherung zu erfüllen [2, 3]. In der Reproduktionsmedizin ist besonders eine interdisziplinäre und multizentrische Kooperation unabdingbar. Sie erfordert einen einfachen, zielgerichteten Austausch qualitativ hochwertiger

Daten, die in der Regel aus definierten klinischen Studien stammen [4].

Von den Möglichkeiten der Nutzbarmachung von empirischem Wissen wird im medizinisch-wissenschaftlichen Bereich jedoch noch wenig Gebrauch gemacht. Dabei zeigen sich besonders im Feld der Andrologie die Schwierigkeiten des derzeit in der wissenschaftlichen Medizin als Goldstandard geltenden doppelblinden, randomisiert kontrollierten Versuches. Die in den Zentren verfügbaren kleinen Patientengruppen erschweren die Erforschung seltener Krankheiten. Sehr große multizentrische Studien sind nur unter großem logistischem und finanziellem Aufwand zu organisieren. Im Bereich der Fertilitätsdiagnostik besteht zusätzlich per se eine Patientenselektion. Ein Vergleich mit der Normalpopulation ist fast gänzlich ausgeschlossen. Kontrollen im Sinne von Placebos oder Scheinoperationen finden nicht die Zustimmung der Patienten oder sind aus ethischen Gründen unvertretbar. Trotz der allgemein umgesetzten und verbindlichen Richtlinien der WHO für das andrologische Labor bestehen in den angewandten Methoden und Prozeduren doch oftmals noch erhebliche Unterschiede [5]. Hinzu kommt, daß eine beträchtliche Variabilität der Untersuchungsergebnisse im Bereich der konventionellen mikroskopischen Ejakulatanalyse bestehen [6]. Ähnlich heterogen verhält es sich mit anderen paraklinischen Parametern, da die benutzten Werkzeuge (Assays) sich in ihrem Normbereich unterscheiden.

In der Welt der Finanzen und des Marketings werden seit einiger

Zeit große Datenbanken mit riesigen Datenbeständen zu einem „Datawarehouse“ aufgebaut. Die Extraktion relevanter Daten aus solchen Beständen wird als „Data Mining“ (DMG) oder „Knowledge Discovery“ bezeichnet und umfaßt ein Arsenal von Methoden wie Klassifikation, Segmentierung (Clustering) oder Induktion von Regeln. DMG hat als Ziel, aus sehr großen Datenmengen nützliche Informationen zu extrahieren. Der Benutzer soll dabei möglichst wenige Annahmen selbst formulieren müssen. Die DMG-Verfahren sollen selbst Hypothesen erzeugen, verifizieren und die besten, wertvollsten ausgeben. Die Idealvorstellung wäre also, daß man einem DMG-System die Aufgabe stellt, alle verfügbaren Daten im Datawarehouse zu analysieren und genau die Informationen zu finden, die gerade für einen wichtig und interessant sind [7]. Die Erkenntnisse, die solche Systeme ermöglichen, wurden in diesen Bereichen früh erkannt und in entsprechende infrastrukturelle Investitionen umgesetzt.

Im medizinischen Alltag stellt sich im Detail jedoch eine andere Sicht dar. Nur zaghafte Versuche von elektronischer Datenverarbeitung konnten sich bisher durchsetzen. Oftmals gibt es nur in Kombination mit Laborgeräten erworbene ältere Computer und einige solitäre Arbeitsstationen. Selten sind meist noch im Aufbau befindliche Netzwerke anzutreffen.

Um jedoch eine Datenerfassung am Ort und zum Zeitpunkt der Entstehung zu realisieren, sind Computer an jedem Arbeitsplatz, ein leistungsfähiges Netzwerk und die erforderliche Betriebs-

systeminfrastruktur im Kontext mit einer dem Arbeitsablauf angepaßten Spezialsoftware erforderlich. Mit dieser Grundlage lassen sich auch große, täglich anfallende Datenmengen beherrschen. Die Erfassung von Daten durch den Untersucher selbst wiederum stellt einen Schritt zur Sicherung der Qualität der Daten dar.

Veränderungen wie die durch das „Managed Care“ in den USA werden auch für die Länder der EU sichtbar. Die Verfügbarkeit von nahezu vollständigen Lebensdaten hat nicht nur für die überwiegend profitorientierte „Managed Care“ der USA Bedeutung [8].

DATENMANAGEMENT IN DER ANDROLOGIE

Obwohl die Vorteile einer computergestützten Erfassung und Verarbeitung von Daten aus dem medizinischen Prozeß bekannt sind, dominiert die manuell geführte Patientenakte auch in den Zentren der Andrologie und Reproduktionsmedizin (Tabelle 1) [9]. Ursache hierfür sind fehlende Spezialprogramme oder standardisierte Softwaremodule, die eine intuitive Anpassung an die erforderliche Informationsverarbeitung ermöglichen. Statt dessen bedient sich der „Normalverbraucher“ unterschiedlichster Software zur

Erledigung der täglich anfallenden Arbeit. Zur Erstellung von Textdokumenten benötigt er ein Textverarbeitungsprogramm, Datensammlungen mit Zahlen werden oft der Einfachheit wegen in Tabellenkalkulationsprogrammen vorgenommen und Statistiken schließlich mit einem speziellen Produkt bearbeitet. Diese Situation erfordert die permanente und redundante Akquisition von Daten, damit eine Informationsverarbeitung auf niedrigster Ebene überhaupt möglich wird.

Obschon mittlerweile im weit verbreiteten Microsoft® Office® eine interne Kommunikation dieser Programme realisiert worden ist, findet diese Möglichkeit nur selten Einsatz. Der Grund hierfür dürfte in der noch immer schwierigen Bedienung liegen. Verbunden mit dieser Situation sind zahlreiche Fehlerquellen, die Datenverluste, eine reduzierte Qualität der Daten oder Dateninkonsistenz zur Folge haben. Abhilfe schaffen können hier Relationale Datenbank Management Systeme (RDBMS). Das leistungsfähige RDBMS Microsoft® Access® ist aber bereits so komplex, daß es erheblicher Grundkenntnisse und Einarbeitung bedarf, um auch kleinere relationale Datenmodelle zu realisieren. Komplexe Datenbankmodelle hingegen haben in Bereiche der Medizin Eingang gefunden, in denen große Mengen digitaler Bilddaten anfallen

[10]. In diesen Bereichen konnten sich erste Industriestandards, wie z. B. Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), etablieren. Letztlich erfordert die sensible Natur von Patientendaten spezielle Sicherheitsstandards, die mit den heutigen Softwarepaketen nur selten einfach zu erfüllen sind.

Neben diesen vorwiegend softwaretechnischen Problemen stellt sich der hardwaretechnische Ausrüstungsgrad vieler andrologischer Abteilungen in der Regel als unterentwickelt dar. Zwar hat die Einführung computergestützter Untersuchungsmethoden mit angeschlossenen Datenbanksystemen (CASA) den Wert online verfügbarer Daten verdeutlicht, aber der fehlende Bezug zu anderen klinischen und paraklinischen Daten schränkt ihren Wert deutlich ein [11]. Erst wenn digital erhobene Daten via Netzwerk in ein System zur Speicherung und Analyse klinisch relevanter Daten implementiert werden, ist deren permanente Verfügbarkeit online wertvoll und eine konsequenzorientierte Analyse möglich.

Datenbankkonzeptionen

Weit verbreitete Datenbanksysteme sind derzeit: (a) Einfache oder „flat file“ Datenbanken (FFDB), (b) Relationale Datenbanken (RDB) und (c) Objekt-orientierte Datenbanken, OODB. FFDB werden oft mit Tabellenkalkulationsprogrammen realisiert, verfügen über eine einfache Struktur und sind somit ohne spezielle Kenntnisse einsetzbar. Der Nachteil dieses Konzeptes liegt in der fehlenden Redundanzfreiheit und dem höheren Speicherbedarf (Tabelle 2). Die einfache Struktur mit

Tabelle 1: Vorteile der computergestützten Erfassung und Dokumentation medizinischer Daten

Qualitätssicherung	Standardisierte und qualitätskontrollierte Patientendokumentation
Datenverfügbarkeit	Vermeidung redundanter Dateneingabe Daten sofort nach der Aquisition verfügbar
Datenanalyse	Große qualitativ hochwertige Datenmengen

redundant gehaltenen Daten führt relativ schnell zu Qualitätseinbußen und Inkonsistenzen.

RDB speichern die Daten in verschiedenen Tabellen, die in einer bestimmten Relation zueinander stehen [12]. Häufig verwendet werden 1:1, 1 : ∞ und m:n Relationen. Da die verschiedenen Datentypen (Stammdaten, Anamnesedaten usw.) nur ein einziges Mal gespeichert werden, entsteht im Idealfall eine Redundanzfreiheit (Tabelle 3). Die höhere Komplexität erfordert die genaue Analyse der zu speichernden Daten und die Entwicklung eines entsprechenden Datenmodells.

Vielversprechend erscheint der Einsatz objektrelationaler Datenbanksysteme insbesondere für die Integration von Texten (Fremdbefunde), Bildern (klinische Bilder, Röntgen, CT, MRT, PET und Sonographie) und anderen Daten häufig genutzter Art (CASA-Sequenzen, Audiodateien) in relationale Datenbanken [13, 14]. Die Idee der Objektorientierung

umfaßt klassischerweise die Kapselung von Daten und Funktionen, anstatt den Daten- und Funktionsentwurf getrennt zu behandeln.

Kommerziell verfügbare Produkte

Von den bisher kommerziell verfügbaren Programmen (a) PowerMed Andrologie und (b) Andrology for Windows YoYo Systems (<http://www.yoyo-systems.se/>) ist u.W. nur noch ersteres erhältlich. Es ist am Praxisbetrieb orientiert und unterstützt damit insbesondere Funktionen wie Abrechnungen und hält nur einen limitierten Datenzugriff vor.

WINSPERM®

Gewählte Software

Die Liste am Markt verfügbarer Produkte ist lang (Oracle, SQL-Server, Sybase, Informix, Interbase, Delphi, Paradox, Dbase, Approach, 4th Dimension, File Maker, FoxPro, ...), wobei jedes

Produkt spezifische Schwächen und Stärken aufzuweisen hat. Wir wählten aufgrund der weiten Verbreitung in den mit uns kooperierenden Zentren der Andrologie das im Microsoft Office 97® enthaltene RDBMS Access® 8.0 (MSA). MSA ist ein sehr leistungsfähiges RDBMS, es unterstützt eine client-server Architektur und erlaubt die Portabilität auf die bereits genutzten Hard- und Software. Andererseits ergeben sich MSA-spezifische Probleme: Die fehlende Auf- und Abwärtskompatibilität (z. B. zu Access 2.0, 95 (7.0), 2000), Performance-schwächen in Hinblick auf sehr große Datenbestände und die umständliche Sicherheitsadministration. Die Entwicklung selbst erfolgte nach dem Prinzip der evolutionären Systementwicklung in enger Kooperation mit fünf universitären Zentren der Andrologie (Dresden, Jena, Berlin, Münster und Marburg). Mit der evolutionären Systementwicklung ist eine zyklische Vorgehensweise verbunden, bei der sich analysierende, konstruktive und bewertende Tätigkeiten der Softwareentwicklung abwechseln [15].

Das Workflow-Modell

Die patientenorientierte Sichtweise erfordert die Integration aller einzelnen Aufgaben der Diagnostik, ihre Wertung und Therapie zu einem vollständigen Ablauf, die elektronische Vorgangsbearbeitungssysteme (Workflow-Management-Systeme, WMS) gewährleisten können. Das führt zu einer schnelleren, flexibleren und qualitativ besseren Patientenbetreuung. Die zielgerichtete und relevante Datenerfassung am Ort und zum Zeitpunkt ihrer Entstehung ermöglicht es ferner, auch

Tabelle 2: Beispiel für eine einfache Datenbank. Im Datensatz 1 findet sich ein Schreibfehler, womit unabsichtlich ein weiterer, nicht existenter Patient als HSV-positiv kreiert wird. Datensatz 5 enthält redundante Stammdaten.

Nachname	Vorname	Geburtsdatum	Serologie
Muller	Tom	12.12.22	HSV
Mueller	Tom	12.12.22	HSV
Myer	Alice	13.11.87	HIV
Myers	Alice	13.11.87	EBV
Mueller	Tom	12.12.22	HBV

Tabelle 3: Relationale Datenbank mit einer 1 : ∞ Beziehung zwischen einer Tabelle mit Stammdaten und einer Tabelle für klinische Daten.

Nr.	Nachname	Vorname	Geburtsdatum	→	Nr.	Serologie
1	Mueller	Tom	12.12.22	1 : ∞	1	HSV
2	Myer	Alice	13.11.87		2	HIV
3	Myers	Alice	13.11.87		3	EBV
					1	HBV

täglich große Datenmengen zu beherrschen. Die Erfassung von Daten durch den Untersucher selbst stellt weiterhin einen Schritt zur Sicherung der Qualität der Daten dar, da oftmals nur dieser sie werten und die Beziehung zueinander beurteilen kann [16].

Die erste Stufe der WMS-Steuerung erfolgt in Winsperm®, indem für die verschiedenen Patientenbetreuungsvorgänge getrennte Wartezimmerlisten (WZL) zum Zeitpunkt der Anmeldung generiert werden. An den Arbeitsplätzen der Untersucher selbst entfällt dann das langwierige Suchen des Stammdatensatzes in der Datenbank. Ein einfacher Klick auf die gewünschte Patientin, den Patienten oder das Paar in der passenden WZL selektiert sofort den nötigen Stammdatensatz und alle abhängigen Daten können nach Wahl des gewünschten Formulars eingegeben werden. Sind alle Daten vollständig erhoben, kann der Eintrag aus der WZL per Doppelklick gelöscht werden. Damit wird gleichzeitig eine Steuerung des Arbeitsablaufes möglich, wenn z. B. das Paar erst dann in die Sprechstunde aufgerufen werden soll, wenn die Ergebnisse der Ejakulatanalyse vorliegen. Denkbar ist der Ausbau in ein vollautomatisches WMS, das den Mitarbeitern zum richtigen Zeitpunkt die richtigen Werkzeuge innerhalb des Untersuchungsprozesses des Patienten auf dem Arbeitsplatzrechner zur Verfügung stellt [17, 18].

Struktur der Datenerfassung

Im Gegensatz zu herkömmlichen Softwarelösungen für den ambulanten oder klinischen Bereich, bei denen immer der Patient als

die Schlüsseleinheit aufgefaßt wird, ist das Paar entsprechend den therapeutischen Intentionen in WSP als zentrales Element verankert und wird durch eine interne eindeutige „PaarNr“ repräsentiert. Die zugehörigen Stammdaten werden in einer Stammdatenbank (Tabelle 4) gespeichert.

Alle anderen Daten werden nach Erfassung mittels Formularen in einer Vielzahl von Tabellen (Tabelle 5) in der entsprechenden Relation (meist 1:∞ Relation) mit der PaarNr in einer weiteren Datenbank für klinische Daten abgespeichert (Abb. 1). Allerdings erfordert diese Struktur bei nicht paarbezogenen Daten eine weitere Selektion, die programmtechnisch abgefragt wird.

Die medizinische Terminologie bedient sich einer Vielzahl von

Synonymen und inhaltsidentischen Begriffen, deren Systematisierung in den derzeit gängigen ICD-Nomenklaturen auch nur ansatzweise gelang. Damit der Nutzer eine weitgehende Freiheit in der Nutzung angestammter Diagnosebegriffe bei möglichst hoher Konsistenz zumindest in der Schreibweise erlangt, wurde in einer dritten Datenbank ein umfangreicher Bestand an sogenannten selbstlernenden Listen (SLL) angelegt. Für die Diagnosenliste sind alle in der ICD-10 verfügbaren Diagnosen bereits gespeichert. Wird erstmals ein neuer Begriff bei der Datenakquisition verwendet, kann dieser zur Liste hinzugefügt werden. Wiederholt sich die Eingabe später, wird mittels eines automatischen Vervollständigungsmodus das Wort angezeigt und kann per Tastendruck übernommen werden. Damit wird

Tabelle 4: Felder der Tabelle Stammdaten.

Feld	Eingabe
Titel Partner / Partnerin	SLL
Name Partner / Partnerin	Freies Feld
Vorname Partner / Partnerin	Freies Feld
Geburtsdatum Partner / Partnerin	Datum
PLZ Partner / Partnerin	Postleitzahl
Ort Partner / Partnerin	Freies Feld
Straße Partner / Partnerin	Freies Feld
Telefon Partner / Partnerin	Telefonnummer
Fax Partner / Partnerin	Telefonnummer
KK Partner / Partnerin (Krankenkasse)	SLL
Kassenschein vorhanden Partner / Partnerin	Ja / Nein Feld
Beruf Partner / Partnerin	Freies Feld
Konsultationsgrund	Erweiterte SLL
Tumor Nachsorge	Ja / Nein Feld
Verheiratet	Ja / Nein Feld
ID Konsultation Partner / Partnerin	Freies Feld

Tabelle 5: Auszug der wichtigsten Tabellen in WSP.

Anamnese	Hausarztadresse	Mikrobiologie
Bildgebende Verfahren	Histologie	Mikrochirurgie
Biochemie	Hormone	Molekularbiologie
CASA	Klinische Untersuchung	Psychologie
Diagnose und Therapie	Kryokonservierung	Spermatologie
Genetik	Medikation	Stammdaten

verhindert, daß z. B. Schreibvarianten (Varikocele, Varicocele etc.) zum Verlust von Datensätzen in späteren Abfragen führen.

Benutzerführung

WSP wurde als graphische Oberfläche gestaltet. Vom Startbildschirm aus können alle Funktionen ausgeführt werden.

Der Startbildschirm

Der Startbildschirm (Control Center, COC, Abb. 1) beinhaltet ein komplettes Navigationssystem der Stammdaten (Patientennavigator, PAN), Wartezimmerlisten (Workflow Management System, WMS) und der Formularauswahl (Task Office, TAO) zur Dateneingabe. Zusätzlich sind im COC eine Rei-

he von Zusatzfunktionen hinterlegt. In allen Versionen findet der Nutzer einen Befundmanager (Reportmanager, REM), eine Auswahl von Übersichtsformularen, eine Möglichkeit zum Ändern des Paßwortes und die Datenbankstatistik. Zusätzlich installiert werden kann ein Statistikmodul zur Berechnung monatlicher Mittelwerte der Spermatologie als interne Qualitätskontrolle. Außerdem kann ein zusätzliches Modul zur Verwaltung kryokonservierter Proben (SpermOnce) implementiert werden.

Patientennavigator (PAN)

Der PAN (Abb. 1) nimmt das obere Drittel des COC ein. Hier kann der gewünschte Stammdatensatz (Datensatz, der alle demographi-

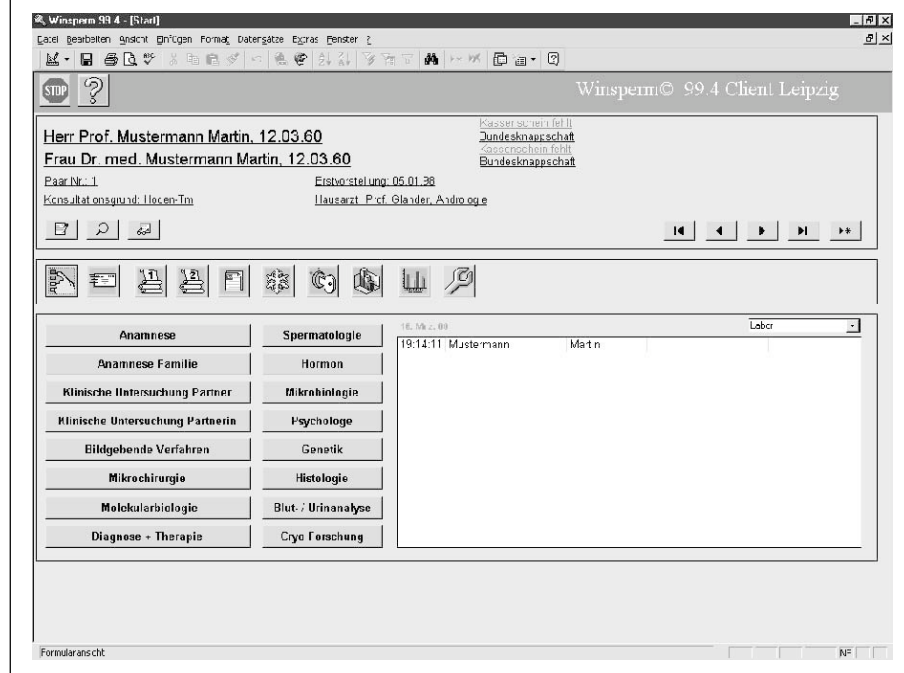
schen Daten eines Paares in der Stammdatentabelle beinhaltet) ausgewählt werden. Es kann via PaarNr am schnellsten gesucht werden. Demographische Daten zum Paar können mittels Kombinationssuche gefunden werden. In der Regel aber wird der Datensatz automatisch nach Einlesen der Krankenversichertenkarte (KVK) gesucht. Schließlich ist eine sequentielle inkrementelle und dekrementelle Suche sowie der Sprung zum ersten und zum letzten Datensatz (DS) möglich.

Ist das gewünschte Paar selektiert, können alle demographischen Daten im Stammdatenformular bearbeitet werden. Das Einlesen der KVK ist auch hier möglich. Bei der Neuaufnahme von Paaren wird die neue PaarNr unmittelbar angezeigt.

Workflow Management System

Das im PAN selektierte Paar kann im nächsten Schritt für die gewünschten Untersuchungen am WMS angemeldet werden. WSP unterscheidet 12 Anmeldebereiche (Sprechstunde 1–5, Sonographie, Blutentnahme usw.). Diese können entweder für das Paar, den Partner oder die Partnerin ausgewählt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit der Anmeldung bestimmter Hormonuntersuchungen durch den Arzt. Die so generierten Wartezimmerlisten (WZL) können an den entsprechenden Arbeitsplätzen eingestellt werden. Die darin eingetragenen Patienten werden per Klick im PAN sofort selektiert und eine unmittelbare Wahl des gewünschten Formulars im TAO ist möglich. Nach Abschluß der Dateneingabe kann der Eintrag in der WZL mittels Doppelklick gelöscht werden.

Abbildung 1: Der Startbildschirm (Control Center, COC) beinhaltet ein komplettes Navigationssystem der Stammdaten (Patientennavigator, PAN), Wartezimmerlisten (Workflow Management System, WMS) und der Formularauswahl (Task Office, TAO) zur Dateneingabe.



Task Office

In den entsprechenden Relationen wurden in Anpassung an den Prozeß der Datenentstehung im klinischen Ablauf einheitlich strukturierte Eingabemasken (Formulare in MSA) gestaltet, die zum Zeitpunkt der Dateneingabe die Korrektheit, Vollständigkeit und Plausibilität der eingetragenen Werte prüft. Der Nutzer findet eine allgemeinverständliche Bezeichnung eines jeden Feldes sowie einen Tipptext nach Anwahl eines Feldes mit Informationen über Art und Umfang der einzugebenden Daten.

Alle Formulare bestehen einheitlich aus einem Kopf zur Steuerung und Anzeige des im PAN gewählten Patient(i/e)n oder Paares und einem sogenannten Körper, in dem sich die eigentlichen Felder zur Dateneingabe befinden.

Datenauswertung

Der Report Manager (REM) erlaubt die Berichterstattung aus einer großen Auswahl vordefinierter Muster, neben denen ein sehr komfortabler grafischer Abfrageassistent in MSA verwendet werden kann. WSP stellt diesen Nutzern mit Auswerteberechtigung zur Generierung freier Abfragen zur Verfügung.

Berichte

Im COC kann der Nutzer den REM wählen, der eine Vielzahl vordefinierter Berichte in Voransicht bereitstellt. Nachfolgend können alle oder selektierte Datensätze zum Druck versandt werden. Berichte können auch in andere Anwendungen von Micro-

soft Office® (z. B. Word®) exportiert und dort weiter bearbeitet werden. Es ist darüber hinaus Nutzern mit Administratorrechten möglich, diese Berichte eigenen Bedürfnissen anzupassen oder auch weitere Berichte hinzuzufügen. Letzteres allerdings erfordert eingehende Kenntnisse in MSA.

Abfragen

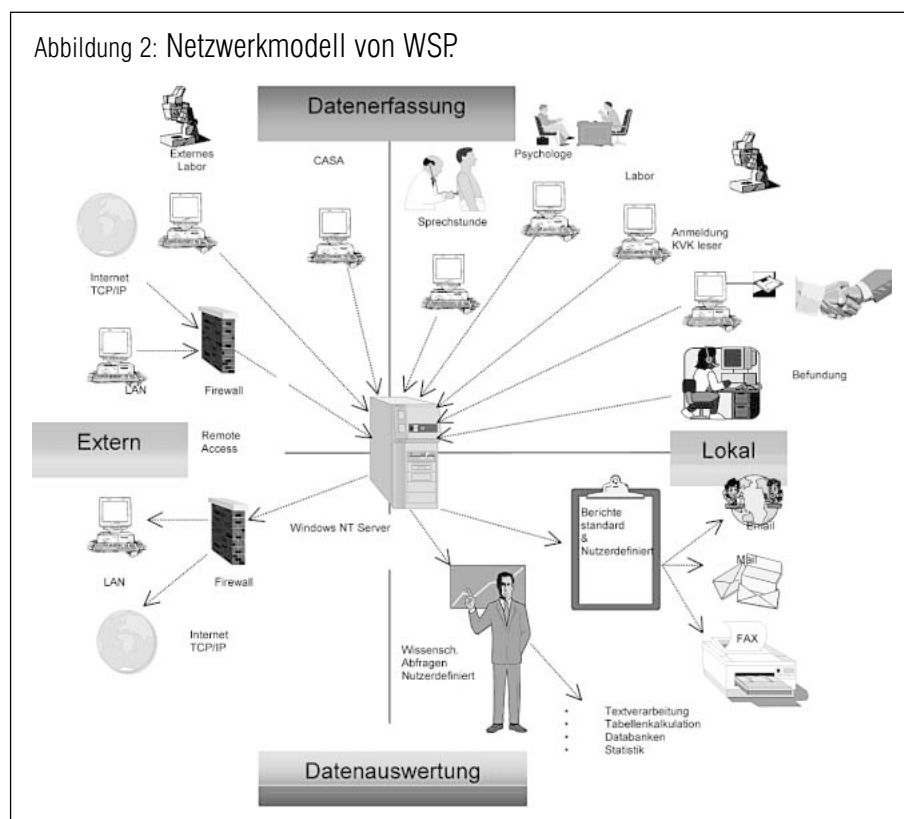
Abfragen sind leistungsfähige Werkzeuge zur Datenbankauswertung. Sie stellen jeweils das aktuelle Ergebnis mit allen zum Zeitpunkt der Ausführung zur Verfügung stehenden DS her. Nutzer mit Auswerteberechtigung können alle erforderlichen Abfragen unter Zuhilfenahme des in MSA inkorporierten grafischen Abfrageassistenten oder mittels einer in der standardisierten Ab-

fragesprache Standard Query Language (SQL) geschriebenen SQL-Abfrage erstellen.

Netzwerkbetrieb

Erst die verteilte Erfassung und Verarbeitung von allen in der klinischen Routine anfallenden Daten und ihre sofortige online Verfügbarkeit machen auch wissenschaftliche Datenbanken zum Motor statt zum Hindernis in der täglichen Arbeit.

WSP nutzt die Client-Server Architektur womit die Dateneingabe auf einem Front-End und die Datenablage auf einem Back-End gemeint ist (Abb. 2). Prinzipiell ist die Art des genutzten Netzwerkes unerheblich, aber aus Gründen der Leistungsfähigkeit und zur Sicherung gegen fremden Zugriff



empfehlen sich nur bestimmte Systeme, Protokolle und Netzwerkkonfigurationen. Wir nutzen Microsoft Windows® NT Server 4.0 in einer Single Domäne. Alle Arbeitsstationen sind mit Microsoft Windows® NT 4.0 als Workstation ausgerüstet. Dies erlaubt maximale Zugriffssicherheit bei guter Leistungsfähigkeit unter Nutzung eines Glasfaserkabelnetzwerkes.

Datensicherheit

Die Patientenakte, ob in elektronischer oder auf Papier fixierter Form, bedarf aufgrund der intimen Natur der darin festgehaltenen Daten eines besonderen Schutzes. In WSP ist der Datenschutz durch ein vielschichtiges System realisiert und beginnt bereits auf Betriebssystem- und Netzwerkbetriebssystemebene. Hier werden alle elementaren Zugriffsrechte der Zugangsberechtigten reguliert und das Netzwerk gegen Angriffe von außen (z. B. Internet) geschützt.

Die Datenbank selbst unterscheidet zwischen Eingabernutzern, Auswerternutzern und Administratoren. Jeder Nutzer muß registriert sein und verfügt über ein eigenes Paßwort. Das COC ist durch ein weiteres globales Paßwort geschützt. Ein zusätzlicher Schutz der Daten besteht in der Registrierung des Eingebenden je DS. Eine Löscherfolgung registriert das Entfernen von DS.

Zukunftsaspekte

Derzeit wird an einer Implementierung des CASA-Systems Mika Medical gearbeitet. Zusätzlich soll ein Ex- und Importmodul für die deutschlandweite IVF-Registrierungssoftware Recdate® geschaffen werden.

ERGEBNISSE

WSP wurde als Einzelarbeitsplatz im Januar 1997 in Betrieb genommen. Nachdem grundsätzliche Veränderungen des Programmes nicht mehr erforderlich waren, wurde die vollständige Workflowintegration im Netzwerk 1998 realisiert. Seither wurden alle Daten von 2400 Patienten prospektiv gespeichert und stehen online jederzeit auf dem neuesten Stand zur Auswertung zur Verfügung. Als arbeitserleichternd haben sich insbesondere die nunmehr aus der Datenbank generierbaren Befundberichte und Labordokumentationen erwiesen. Ferner ist jederzeit eine interne Qualitätskontrolle für die wichtigsten Laborparameter abrufbar. WSP wird derzeit an zwei weiteren universitären Zentren eingesetzt, weitere fünf Zentren haben ihr Interesse signalisiert.

DISKUSSION

Systeme zur elektronischen Verarbeitung von Daten unterstützen klinische, administrative und wissenschaftliche Entscheidungen in der Andrologie und werden in naher Zukunft einen enormen Wettbewerbsvorteil darstellen, sowohl in der Qualität und Effizienz der Patientenbetreuung als auch in der klinikrelevanten Forschung. Die Komplexität der Aufgabe erfordert jedoch Investitionen zum Aufbau der Hard- und Softwarestrukturen, da erfahrungsgemäß die ambulanten und klinischen Bereiche hier erheblichen Nachholbedarf haben.

Während auf dem Gebiet der Hardware immer schnellere Generationsfolgen und Standards regelmäßig den Ersatz der kurzlebigen Systeme nahelegen, könnten in der Praxis stabile Soft-

Abbildung 3: Stammdatenformular.

waresysteme durchaus über sehr lange Zeiträume genutzt werden. Leider fehlt es am Markt an für andrologische Fragestellungen passenden Programmen, die für das Patientenmanagement und auch wissenschaftliche Zwecke einsetzbar sind. Wird die Entwicklung eines solchen Systems professionell betrieben, offenbart sich sehr schnell die Diskrepanz des Verständnisses von Softwareentwicklern für medizinische Belange, was sich indirekt in hohen Entwicklungskosten äußert. WSP ist aus diesem Grunde in Eigenregie auf der Basis einer sehr weit verbreiteten Software entwickelt worden. Es realisiert derzeit alle wichtigen Funktionen im täglichen Betrieb und bildet die Grundlage für das sogenannte real-time networking. Mit der standardisierten Datenerfassung und dem Einsatz an mehreren Zentren der Andrologie ergibt sich darüber hinaus die Möglichkeit, moderne Strategien der Wissensgewinnung wie dem „Data Mining“ aufzubauen. Eine im Nutzungsumfang limitierte Version steht zur Erprobung bereit.

Literatur:

1. Paasch U, Glander HJ. [Contribution to a standardised computer assisted sperm motion analysis, CASA (System Stroemberg Mika)]. Beitrag zur Standardisierung der Computer-assistierten Spermienmotilitätsanalyse, CASA (System Stroemberg-Mika). Z Hautkr 1997; 72: 29–34.
2. Mortimer D, Fraser L. Consensus workshop on advanced diagnostic andrology techniques. Hum Reprod 1996; 11: 1463–79.
3. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of



Dr. med. Uwe Paasch

Geboren 1965 in Plauen/Vogtland (D). Von 1989 bis 1995 Studium der Humanmedizin an der Universität Leipzig. 1991 bis 1995 Dissertation zum Thema „Optimierung der Tief-temperaturkonservierung von Spermatozoen“ (Prof. Dr. H.-J. Glander, Universitäts-Hautklinik

Leipzig). Derzeit als Arzt im Praktikum und Assistenzarzt an der Universitäts-Hautklinik Leipzig tätig.

Korrespondenzadresse:

Dr. Uwe Paasch
Andrologie, Univ.-Hautklinik Leipzig
D-04103 Leipzig, Liebigstraße 21
e-mail: paau@server3.medicin.uni-leipzig.de,
Winsperm@hotmail.com

- medicine. Evidence-Based Medicine Working Group [see comments]. JAMA 1992; 268: 2420–5.
4. Kamischke A, Nieschlag E. Conventional treatments of male infertility in the age of evidence-based andrology. Hum Reprod 1998; 13 (Suppl 1): 62–75.
 5. World Health Organization. WHO laboratory manual for the Examination of human semen and sperm-cervical mucus interaction, 3 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
 6. Krause W. Computer-assisted semen analysis systems: comparison with routine evaluation and prognostic value in male fertility and assisted reproduction. Hum Reprod 1995; 10: 60–6.
 7. Bollinger T. Assoziationsregeln – Analyse eines Data Mining Verfahrens. Informatik-Spektrum 1996; 19: 257–61.
 8. Borok LS. Data Mining: Sophisticated forms of managed care modelling through artificial intelligence. J Health Care Finance 1997; X: 21–37.
 9. Moritz VA, McMaster R, Dillon T, Mayall B. Selection and implementation of a laboratory computer system. Pathology 1995; 27: 260–7.
 10. Grossman J. General purpose medical

- imaging databases: Three models. JBC 1992; 19: 10–5.
11. Krause W, Viethen G. Quality assessment of computer-assisted semen analysis (CASA) in the andrology laboratory. Andrologia 1999; 31: 125–9.
 12. Darling CB. Database technology for medical records. Instr Course Lect 1992; 41: 521–6.
 13. Schewe B, Schewe K-D, Thalheim B. Objektorientierter Datenbankentwurf in der Entwicklung datenintensiver Informationssysteme. Informatik Forsch Entw 1995; 10: 115–27.
 14. Lufter J. Objektrelationale Datenbanksysteme. Informatik-Spektrum 1999; 22: 288–90.
 15. Floyd C, Krabbel A, Ratuski S, Wetzell I. Zur Evolution der evolutionären Systementwicklung: Erfahrungen aus einem Krankenhausprojekt. Informatik-Spektrum 1997; 20: 13–20.
 16. Hastedt-Marckwardt C. Workflow-Management-Systeme. Informatik-Spektrum 1999; 22: 99–109.
 17. Leymann F. Transaktionsunterstützung für Workflows. Informatik Forsch Entw 1997; 12: 82–90.
 18. Jablonski S. Architektur von Workflow-Management-Systemen. Informatik Forsch Entw 1997; 12: 72–81.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)