

i-Suite firmy Stryker

Zintegrowana sala operacyjna

Rafał Borkowski

Na przełomie stuleci sala operacyjna zmieniła wygląd, wyposażenie i sposób funkcjonowania. Dlaczego? Twórcy nowych rozwiązań poszukiwali możliwości ułatwienia pracy na sali, zwiększenia poziomu bezpieczeństwa pacjentów i personelu medycznego, poprawy efektywności działania całego bloku operacyjnego.

Wszystkie zmiany i innowacje mają na celu optymalizację warunków pracy, większą precyzję wykonywanych zabiegów, poprawę ergonomii pracy. Musimy jednak pamiętać o kosztach. Dzisiaj każda innowacja kosztuje, a zachowanie rozsądnego poziomu kosztów funkcjonowania takiego bloku jest kluczem do sukcesu. Wiele przykładów z przeszłości dowodzi jednak, że rozsądne inwestowanie przynosi wymierne korzyści finansowe.

Naczynia połączone

Co dziś może świadczyć o nowoczesności bloku operacyjnego? Doskonały projekt, wykonanie z materiałów o najwyższej jakości, wyposażenie w najnowszy sprzęt medyczny, stosowanie powtarzalnych schematów postępowania, wreszcie – najważniejsze – wykonywanie najskuteczniejszych procedur chirurgicznych. Postęp w chirurgii jest niemożliwy bez postępu technologii medycznych. Wynalezienie i wprowadzenie torów wizyjnych, urządzeń pomocniczych i narzędzi dedykowanych stanowiło o początkach technik mało inwazyjnych w chirurgii. Kolejne etapy to doskonalenie parametrów torów wizyjnych, projektowanie specjalnych narzędzi, wprowadzanie coraz nowocześniejszych urządzeń oraz zastosowanie biomateriałów.

Jak każdy obiekt, blok operacyjny jest miejscem pracy – bez ludzi, ich wiedzy, doświadczenia, zaangażowania – nie ma podstaw bytu.

Dlatego nowoczesność w dzisiejszym ujęciu kładzie nacisk na stworzenie efektywnego miejsca pracy dla wykwalifikowanej kadry medycznej.

Nowoczesna sala operacyjna

Niniejszy artykuł poświęcony jest sali operacyjnej jako miejscu pracy i wykonywanym w niej technikom mało inwazyjnym. Nowoczesna sala operacyjna to połączenie technologii i doświadczenia personelu medycznego.

Poniżej przedstawiono zasady organizacji nowoczesnej sali operacyjnej:

- stan pacjenta jest monitorowany na podstawie jasnych i czytelnych wartości parametrów funkcji życiowych, podawanych przez urządzenia medyczne,
- technologia powinna umożliwić przeprowadzenie w operacji w możliwie najkrótszym czasie z jednoczesnym optymalnym wynikiem terapeutycznym i ekonomicznym,
- użycie urządzeń i narzędzi powinno być intuicyjne,
- warunki, w jakich zespół medyczny wykonuje obowiązki, powinny umożliwiać minimalizowanie obciążenia fizycznego i psychicznego,
- przebieg i wynik operacji powinny być zarejestrowane,
- czas oczekiwania na informację medyczną nie powinien znacząco przedłużać operacji,

- odpowiednia baza techniczna i doświadczenie personelu powinny umożliwiać przeprowadzenie szkoleń i teletransmisji,
- technologia nie może stanowić zagrożenia dla właściwej opieki nad pacjentem w czasie operacji.

Korzyści dla pacjenta i szpitala

Chirurgia mało inwazyjna jest dziedziną szybko rozwijającą się, z uwagi na wiele korzyści płynących z jej stosowania. Dla pacjentów oznacza krótszy czas rekonwalescencji, lepszy wynik kosmetyczny, przeprowadzenie operacji w sposób najmniej narażający ich na działanie czynników zewnętrznych. Dla szpitala oznacza obniżenie kosztów związanych z leczeniem i hospitalizacją pacjenta. Mało inwazyjne procedury chirurgiczne mają zastosowanie we wszystkich specjalnościach chirurgicznych – chirurgii ogólnej, ortopedii, torakochirurgii, kardiochirurgii, chirurgii naczyń, neurochirurgii, otolaryngologii, ginekologii, urologii. Laparoscopia i artroskopia – to nazwy powszechnie znane i kojarzone z techniką mało inwazyjną.

stępu do informacji związanej z pacjentem i wykonywaną procedurą.

Urządzenia są umieszczane na podwieszanych kolumnach sufitowych – chirurgicznej i anestezjologicznej. Kolumny mogą się płynnie poruszać we wszystkich kierunkach, są stabilne, a ich nośność może sięgać kilkuset kilogramów.

Zestaw podstawowy, wspólny dla wszystkich specjalności składa się z toru wizyjnego, przekazującego obraz wnętrza pacjenta za pośrednictwem układu optycznego. W skład systemu wchodzi monitor LCD, 3-chipowa kamera endoskopowa, ksenonowe źródło światła. Dodatkowym wyposażeniem, np. w artroskopii, jest pompa tłoczącą sól fizjologiczną do wypełnienia stawu, shaver artroskopowy i waporyzator.

Monitory LCD są mocowane na podwieszeniach sufitowych, tak aby można je było łatwo ustawić w położeniu wygodnym dla chirurga. Występują również monitory dla asysty i instrumentariuszek. Kamery, źródło światła, pozostałe urządzenia montuje się na kolumnie chirurgicznej. To, co jest bar-

” Podstawowy zestaw sali i-Suite, wspólny dla wszystkich specjalności, składa się z toru wizyjnego przekazującego obraz wnętrza pacjenta za pośrednictwem układu optycznego. W skład systemu wchodzi monitor LCD, 3-chipowa kamera endoskopowa i ksenonowe źródło światła ”

Nie tylko efekt terapeutyczny

Mówiąc o nowoczesnej sali operacyjnej powinniśmy pamiętać nie tylko o efekcie terapeutycznym, ale również o organizacji pracy i sposobie funkcjonowania bloku operacyjnego jako całości. Powinniśmy zatem pamiętać o czterech podstawowych pojęciach z tym związanych:

- ergonomii,
- integracji,
- informacji,
- efektywności.

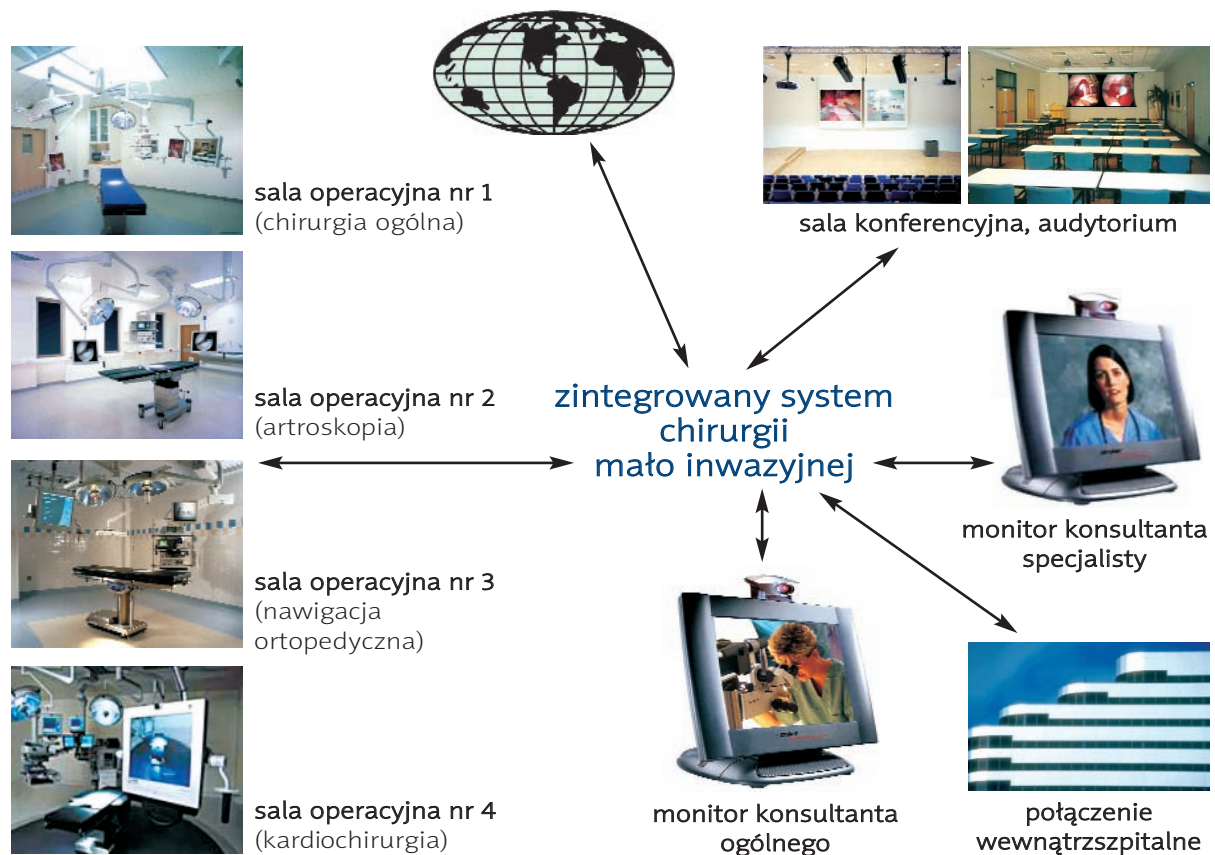
Ergonomia

Rozwiązania dotyczące rozmieszczenia urządzeń medycznych i ich połączeń, sterowania nimi, do-

dzo ważne i wpływa na efektywność, to minimalizacja elementów przemieszczanych po podłodze sali operacyjnej. Wszystkie urządzenia znajdują się w zasięgu rąk personelu. Umieszczenie jak największej liczby urządzeń na kolumnach i podwieszeniach sufitowych zmniejsza ryzyko awarii. W tradycyjnym rozwiązaniu przewody najczęściej są uszkodzane w trakcie przestawiania wózków z instrumentarium i wyposażeniem sprzętowym.

Integracja

Kolejnym kluczowym elementem jest podłączenie urządzeń sali operacyjnej do jednego systemu zarządzającego ich pracą. Sterowanie najważniejszymi parametrami urządzeń odbywa się z jednego, centralnego miejsca na sali.



Schemat działania systemu – dwustronna wymiana informacji

„ Kluczowym elementem sali firmy Stryker jest podłączenie urządzeń sali operacyjnej do jednego systemu zarządzającego ich pracą. Sterowanie najważniejszymi parametrami urządzeń odbywa się z jednego, centralnego miejsca na sali ”

W trakcie zabiegu z wykorzystaniem zestawu endoskopowego pielęgniarce asystujące dokonują wielu zmian parametrów urządzeń. Wymaga to ich stałej obecności i oczekiwania na potrzeby operatora. W systemie zintegrowanym, zmiany istotnych parametrów może wykonywać sam operator, wydając komendy głosowe.

Urządzeniem integrującym wszystkie elementy zestawu do techniki chirurgii mało inwazyjnej jest router, zarządzający sygnałem wideo, sygnałami sterującymi pracą urządzeń oraz komendami głosowymi operatora. To rdzeń nowoczesnego syste-

mu zintegrowanej sali operacyjnej, stanowiący o praktycznych możliwościach jego zastosowania.

Informacja

Przepływ informacji jest kluczową sprawą do zapewnienia ergonomii i wydajności pracy. Bez właściwej informacji, podanej w odpowiedniej formie i czasie, personel medyczny nie może przystąpić do czynności zawodowych. Informacja dotyczy procedury medycznej, jej przebiegu, zawiera dane pacjenta, w tym postawioną diagnozę i sposób rozwiązania problemu medycznego.

Coraz częściej szpitale są zobligowane do gromadzenia informacji śródoperacyjnej. Operator w trakcie operacji ma dostęp do danych medycznych pacjenta. Wyniki pochodzące z pracowni diagnostyki obrazowej mogą być prezentowane na wybranym monitorze na sali operacyjnej. Chirurg podczas operacji może połączyć się z punktem konsultacyjnym i omówić bieżący problem. Już w czasie operacji lub jej końcowej fazie może nagrać komentarz, który z wykorzystaniem translatora mowy zostanie umieszczony w elektronicznej kartotece (historii choroby) pacjenta. Wymóg archiwizowania i przechowywania danych narzuca wybór metody katalogowania i nośnika danych. Obecnie najczęstszą metodą jest archiwizacja na dysku twardym i płycie DVD.

deja jednostki ochrony zdrowia. Dyrektorzy szpitali płacą za rzetelną pracę, przynoszącą wymierne korzyści. Działając w interesie szpitala zdają sobie sprawę z potrzeby minimalizowania niepotrzebnych kosztów, generowanych przez stare technologie, zbyt liczny personel i brak motywacyjnego sposobu nagradzania. W Stanach Zjednoczonych w 2002 r. na uniwersytecie stanowym w Ohio przeprowadzono studia dotyczące efektywności pracy tradycyjnej sali operacyjnej chirurgii mało inwazyjnej i systemu zintegrowanego. Jak pokazały wyniki badań, czas poświęcony na przygotowanie sali do zabiegu oraz czas zakończenia (ustawienie urządzeń, włączenie zasilania, ustawienie parametrów) zostały zredukowane prawie 10-krotnie. Również czas trwania zabiegu zmniejszył się śred-

” Operator w trakcie operacji ma dostęp do danych medycznych pacjenta. Wyniki pochodzące z pracowni diagnostyki obrazowej mogą być prezentowane na wybranym monitorze na sali operacyjnej. Chirurg podczas operacji może połączyć się

Drugi aspekt

Drugim aspektem informacji jest działanie konsultacyjne i naukowo-dydaktyczne. Zapis i gromadzenie w bazach danych wybranych przypadków klinicznych stanowi podstawę do tworzenia opracowań i prac badawczych.

W systemie zintegrowanym operator może w dowolnym momencie komendą głosową lub przyciskami na głowicy kamery wykonać zdjęcie lub zapis sekwencji wideo rejestrowanej na urządzeniu przeznaczonym do archiwizacji obrazów medycznych. Może również wykonać dokumentację obrazową do kartoteki papierowej – ma do dyspozycji kolorową drukarkę i wideoprinter.

Na zintegrowanej sali operacyjnej, oprócz ww. urządzeń instaluje się dwie lub trzy kamery zewnętrzne. Rejestrowany przez nie obraz można przekazywać w dowolnie wybrane miejsce.

Efektywność

Wydajność – czyli efektywność pracy bezpośrednio przekłada się na wyniki ekonomiczne każ-

deja o 4 min. Wyniki opracowania wykazały średnią oszczędność czasu rzędu 11 min na procedurze. Mnożąc koszt jednej minuty pracy sali operacyjnej i liczby zabiegów wykonywanych w szpitalu w warunkach zintegrowanej sali operacyjnej, otrzymujemy wyobrażenie o możliwej redukcji kosztów. Wydaje się, że takie podejście powinno być stosowane przez szpitale rutynowo wykonujące pewien katalog procedur mało inwazyjnych. Sala operacyjna jest sercem szpitala, tutaj powstają koszty i przychody dla jednostki. Utrzymanie odpowiednich proporcji stanowi dziś klucz do sukcesu.

System zintegrowanej sali operacyjnej jest platformą technologiczną do wdrażania kolejnych rozwiązań, jakimi są komputerowe wspomaganie chirurgiczne (ang. CAS), robotyzacja, nanotechnologia oraz trójwymiarowa wizualizacja badań diagnostycznych. Co przyniesie nam najbliższa i dalsza przyszłość, przekonamy się wkrótce, oby z pozycji obserwatora, a nie pacjenta na stole operacyjnym...

Autor jest specjalistą w zakresie projektowania i wyposażenia zintegrowanej sali operacyjnej i-Suite firmy Stryker