**Druk 3D pomaga ratować pacjentów z tętniakiem aorty**

**Pacjenci z tętniakiem aorty mogą otrzymać spersonalizowaną protezę, dzięki technologii druku 3D. Doktor Paweł Rynio Rynio pracujący w Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii w Szczecinie opracował metodę przygotowywania stent-graftów z użyciem szablonów z drukarki 3D Formlabs. W ten sposób zamiast czekać 6 tygodni na dostawę, szablon protezy jest drukowany w 6 godzin.**

**Druk 3D pomaga ratować pacjentów z tętniakiem aorty**

**Pacjenci z tętniakiem aorty mogą otrzymać spersonalizowaną protezę, dzięki technologii druku 3D. Doktor Paweł Rynio Rynio pracujący w Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii w Szczecinie opracował metodę przygotowywania stent-graftów z użyciem szablonów z drukarki 3D Formlabs. W ten sposób zamiast czekać 6 tygodni na dostawę, szablon protezy jest drukowany w 6 godzin.**

 Tętniak aorty jest jednym ze schorzeń naczynia tętniczego, które zdarza się najczęściej. W ostrych przypadkach pacjent musi być natychmiast poddany operacji, ponieważ pęknięcie tętniaka może prowadzić do poważnych powikłań, a nawet do zgonu. Jednym ze sposobów operowania jest wszczepienie stent-graftu przez tętnice udową. Dla doktora Pawła Rynio z Kliniki Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii w Szczecinie takie przypadki nie stanowią problemu.

Trudności zaczynają się, gdy od fragmentu aorty z tętniakiem odchodzą inne tętnice. Wtedy konieczne jest zamówienie protezy z otworami. Każdy pacjent i każdy przypadek jest inny, a na spersonalizowane protezy aorty trzeba czekać od 4 do 6 tygodni. Są one też znacznie droższe od tych standardowych. Dla pacjentów z tym schorzeniem to prawie jak wyrok. Możliwe jest wykonanie otworów na zwykłym stentgrafcie tuż przed operacją na podstawie skanów z tomografa i ręcznych pomiarów. Nie jest to jednak zbyt precyzyjna metoda i może skutkować złym umiejscowieniem otworów, a później częściowym zablokowaniem przepływu krwi.

**Jak zrobić spersonalizowaną protezę?**

Doktor Paweł Rynio szukał rozwiązania, które ułatwi mu pracę, skróci czas dostawy i będzie lepsze dla pacjenta. Lekarz uznał, że potrzebny będzie dokładny model aorty odpowiadający anatomii danego pacjenta. Następnie w taki szablon będzie można wprowadzić standardowy stent-graft, w którym wypali się otwory na tętnice w odpowiednich miejscach. Chirurg postanowił wykorzystać druk 3D, ponieważ wiedział, że ta technologia nadaje się do wytwarzania nietypowych elementów.

„Bez druku 3D nie da się otrzymać dokładnego fizycznego modelu anatomii danego organu. Każdy model jest inny, a więc żadna seryjna produkcja nie wchodzi w grę” – mówi dr Paweł Rynio z Kliniki Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii w Szczecinie.

**Drukowanie szablonu w technologii SLA**

Jak wygląda proces przygotowywania spersonalizowanej protezy aorty? Najpierw wykonuje się obrazowanie tomografem. Następnie pod nadzorem chirurga naczyniowego lub radiologa dane należy przetworzyć w specjalistycznym oprogramowaniu typu DICOM. Odseparowany model 3D aorty trafia później do oprogramowania drukarki 3D PreForm, w którym ustawia się odpowiednio struktury podporowe oraz przygotowuje plik do druku.

Tak przygotowany plik jest wysyłany do drukarki 3D Formlabs w technologii SLA. Model jest drukowany w skali 1:1 i jest dokładnym odwzorowaniem anatomii pacjenta. Dr Rynio wykorzystuje do druku sztywną, przezroczystą żywicę Clear, co ułatwia późniejsze wprowadzenie stent-graftu i wypalenie otworów. Po wydruku model trafia do automatycznej myjki Form Wash, a później do stacji utwardzającej modele pod światłem UV – Form Cure. Zanim szablon trafi na salę operacyjną jest sterylizowany w autoklawie.

**Odpowiedni wybór technologii i urządzenia**

Dr Rynio testował różne technologie druku 3D i różne urządzenia, zanim ostatecznie zdecydował się na drukarkę 3D Formlabs Form 2. Wydruki FDM nie mogły być tak transparentne, a ich powierzchnia była zbyt chropowata, co powodowało uszkodzenia stent-graftu. Z kolei tanie drukarki SLA były kłopotliwe w obsłudze i nie gwarantowały niezawodności.

"Moje modele są naprawdę skomplikowane geometrycznie (szczególnie te łuku aorty). Efekt był taki, że wydruki spadały (odrywały się od platformy). Nigdy nie wiedziałem, czy będę miał na rano model 3D i będziemy mogli operować chorego. Rodziło to dużo frustracji. Dzięki tym próbom zrozumiałem jednak, że to, co chcę robić jest możliwe, tylko potrzebuję niezawodnego sprzętu. Oczywiście z Form 2 nie mam takich problemów" – wyjaśnia lekarz.

Wykonanie spersonalizowanej protezy na podstawie szablonu z drukarki 3D jest tańsze, szybsze i bardziej precyzyjne. Co więcej cały proces odbywa się w tym samym szpitalu pod okiem lekarzy specjalistów, którzy zajmują się danym pacjentem.

Przeczytaj pełny opis przypadku na: <https://cadxpert.pl/aktualnosci/spersonalizowana-proteza-aorty-czyli-jak-druk-3d-ratuje-zycie/>