

E-tibb və 3D Texnologiyaları

Anar Səmidov

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
anar@iit.ab.az; anarsamidov@gmail.com

Xülasə– 3D çap həyatımıza daxil olur. Məqalədə 3D texnologiyalarının tibdə tətbiqi imkanları göstərilir, insanın bədən üzvlərinin 3D printer nümunələri və onların səmərəliliyi imkanları şərh edilir.

Açar sözlər – 3D qrafika, 3D printer, kompüter qrafikası, 3D texnologiya, 3D model.

I. GİRİŞ

XX əsrdə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları elmi-texniki tərəqqi üçün özül olmuşdur. Buna görə də aydındır ki, üçüncü minillikdə də insan həyatının bütün sahələrində onlar daha da vacib bir rol oynayacaqlar.

Kompüter tomoqrafiyası, maqnit-rezonans müayinəsi, ultrasəs zondlaşdırması və pozitronemissiyon tomoqrafiyası kimi insan orqanizmi səhhətini vizuallaşdıran yeni texnologiyalar, sonradan hesablama üsulları ilə emal oluna bilən üçölçülü informasiyalar almağa imkan verir.

Sürətçixarma son 500 ildə çox sürətlə inkişaf etmişdir. Bu texnologiyanın inkişafı mətbəələrin naşirləri əvəz etməsi ilə nəticələndi, zavod və fabriklərdə eyni hərəkəti təkrar edən işçi əməyinin robotlarla əvəz olunmasına gətirib çıxardı. Sürətçixarma hər zaman aktual olub. Keçmişdə yalnız imkanlı şəxslərə məxsus olan sənətkarlar tərəfindən hazırlanan müxtəlif əşyaların, sonralar zavod və fabriklərin yaranması nəticəsində kütləvi istehsalına başlanıldı, beləliklə, bütün insanlar konveyer üsulu ilə alınan məhsulları ucuz qiymətə əldə edə bildilər [1].

II. 3D PRİNERİN TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Hal-hazırda yeni sənaye inqilabı ərəfəsindəyik. İndi hər kəs öz evində kompüterdən istifadə edərək, istənilən filmin, musiqinin, fotonun sürətini çox asanlıqla çıxara bilər. Artıq 3D printerlər mövcuddur. Bu printerləri hər kəs əldə edib, öz evində istənilən fiziki obyektin 3 ölçülü modelini çap edə bilər. Yaxın gələcəkdə artıq 3D printerlərlə adi printerlərdə kağız çap etdiyimiz kimi istənilən bir əşyanı, geyimi, hətta insan orqanını çap etmək mümkün olacaq. [2]

Üçölçülü çap etmə, prinsipə sinterləmə ilə oxşar olan bu üsul başqa birləşdirmə metodu ilə işləyir və fiziki əsasına görə adi çap etməyə (plotter üsulu) bənzədiyindən üçölçülü çap etmə - *3D Printing* adlanır.

3ölçülü printer rəqəmsal fayllardan fiziki obyektlər yaradan yeni bir texnologiyadır. 3D çap sahəsində son texnoloji nailiyyətlər tibb sahəsində bu texnologiyadan istifadənin artmasına səbəb olmuşdur.

Müasir 3D texnologiya cəmiyyət həyatının bir çox sferalarında tətbiq edilir. Bu texnologiyaların çox sürətlə

təkmilləşdirilməsi 3D printerləri də elm və texnikanın ən müxtəlif sahələrində istifadə etməyə imkan verir. Göz önündə həcmli 3D model olduqda, cərrahlar əməliyyat vaxtı insan daxilində düzgün oriyentasiya edə biləcəklər. Bu gün müasir çap üsullarının unikal metodları tibdə sürətlə tətbiq edilir və onların tətbiqinin sonrakı perspektivləri sərhədsizdir. [3]

III. 3D PRİNERİN TİBDƏ TƏTBİQİ

Hazırda 3D çap stomatologiyada, transplantologiyada, plastik cərrahiyyədə, travmatologiyada, protezləşmə və tibbin bir çox başqa sahələrində istifadə olunur.

3D printerlərin ən geniş yayıldığı sahə xəstənin kompüter tomoqrafiyasının məlumatlarına əsasən hazırlanan müxtəlif oynaqların, fərdi protezlərin istehsalıdır (çanaq-bud, diz, çiyin). Protezin modelləşdirilməsi xüsusi proqram mühitində aparılır ki, bu da pasiyentin anatomik xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq məmullatın dəqiq formasını almağa imkan verir (şəkil 1). Məmullatlar öz konstruksiyalarına görə kifayət qədər mürəkkəb ola bilərlər və təzyiqlərə, yüklənmələrə dözümlüdürlər. [4]



Şəkil 1. Fərdi protez nümunələri

Bu gün dünyada 3D çapdan cərrahiyyədə həkimin fərdi tələblərinə uyğun tibbi alətlərin yaradılması üçün istifadə edilir.

Müasir 3D printerləri çox qısa müddət ərzində eşitmə problemləri xəstələr üçün fərdi eşitmə aparatı düzəltməyə imkan verirlər. Aparatın modelləşdirilməsi qulaq boşluğunun sürətinin rəqəmsal modelinə əsasən aparılır. Bu texnologiya iki saat ərzində bütün lazımlı tələblərə və pasiyentin anatomik xüsusiyyətlərinə cavab verən fərdi eşitmə aparatı istehsal etməyə imkan verir.

3D-texnologiyadan daha çox stomatologiyada istifadə olunur: fərdi diş tacları (breketam alternativ), diş protezləri çap edilir, bununla da diş və çənənin sürətlərini yaratmaq daha

sadə, daha sürətli və daha ucuz olur. [5] (şəkil 2). İlk dəfə 2012-ci ildə 3D printerdə çap olunmuş alt çənənin implantasiyası baş tutmuşdur.



Şəkil 2. Fərdi diş protezləri

İnsan toxumalarının becərilməsi üçün strukturların üçölçülü çapı sahəsində aktiv tədqiqatlar həyata keçirilir (dəri, sümük parçası, insan orqanizminin orqanlarının hissələri) [6] (şəkil 3). Belə ki, 3D çapın köməyi ilə bütöv bir orqanı yaratmaq mümkün oldu.



Şəkil 3. İnsan toxumalarının becərilməsi

2012-ci ildə Belçika sakininə 3D printerdə çap edilmiş çənəni nəql etdilər. Düzdür, böyrəklərin, qaraciyərin və ya ürək qapaqlarının yaradılması hələ sınaq çərçivəsindən kənara çıxmır.

IV. 3D ÇAPIN ÜSTÜNLÜKLƏRİ

Üç ölçülü çap yalnız titan implantları deyil, həm də strukturu əslinə maksimal oxşar olan sümük modelləri yaratmağa imkan verir. Bu texnologiya transplantiya prosesini daha sadə və təhlükəsiz edə bilər (şəkil 4).



Şəkil 4. 3D printerdə çap olunmuş fərdi protez

Sümüklərin 3D çapının protezləşməyə nisbətən səmərəliliyi aşağıdakılarla təyin edilir:

1. **Sürət.** Prosesin daha sürətli olması;
2. **Yüngül.** Protezdən fərqli olaraq çəkiddə daha yüngül olması;
3. **Məsəməlilik.** Məhz bu keyfiyyət protezin tez bir şəkildə canlı toxumalarla birləşməsinə səbəb olacaqdır.

Məsələn, belə texnologiya kranioplastikada kəllə zədələrini aradan qaldırmaq üçün tətbiq edilir. Bir müddət əvvəl, həkimlər 3D-printerdə çap edilmiş kəllənin fraqmentini qıza implantasiya etməklə pasiyentin həyatını xilas etmişdilər (şəkil 5).

3D çapın köməyi ilə pasiyentlərin kəllə sümüyünün 75 faizi dəyişdirilmişdir. Bu əməliyyat 4 mart 2013-cü ildə ABŞ-da, 2 il müddətində pasiyentin kəllə modelinin müxtəlif rakurslardan skan olunması nəticəsində baş tutmuşdur. Nəticədə, 3D çap kəllə sümüyünün ən xırda təfərrüatlarını belə təkrarlamaq mümkündür [7].



Şəkil 5. Kəllə fraqmentinin implantasiyası

İnsanların orqanları eyni deyildir, alınan travmalar da müxtəlifdir, bunu nəzərə alaraq, orqan nəqli zamanı yeni orqan öz unikal xüsusiyyətləri sayəsində riskləri daha da azaldır.

Oxford Performance Materials-in məlumatına əsasən, 300-500 nəfərə qədər insan hər ay bu əməliyyata ehtiyac duyan pasiyentlərə çevrilə bilər.

Bunlara yol-nəqliyyat hadisələrinin qurbanları, hərbi qulluqçular və kəlləsində onkoloji problemi olan pasiyentlər aiddir.

Hazırda üçölçülü çap texnologiyalarının aktiv tətbiqi xüsusi ortopedik ayaqqabıların modelləşdirilməsi sferasında da geniş istifadə olunur. Sistemlər pasiyentin anatomik xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, ayağın altının fiziki modellərinin alınmaları üçün istifadə olunur.

V. NƏTİCƏ

Bütün bunlar 3D-çapın tibdə tətbiqi imkanlarının çox kiçik bir hissəsidir. Bu texnologiya gündən-günə təkmilləşir, onun imkanlarından tibbin müxtəlif sahələrində istifadə edilir. Yeni imkanlar yeni mütəxəssislərə tələbatı artırır. Beləliklə, 3D çap sahəsində “bio-arxitektör” mütəxəssislərinə tələbat yaranır, daha doğrusu, 3D texnologiyalarının inkişafı tibbi biliklərə malik, 3D modellər ilə işləməyi bacaran mütəxəssislərə tələbatı şərtləndirir.

ƏDƏBİYYAT

- [1] <https://ru.wikipedia.org/wiki/3D-принтер>
- [2] М.Н. Лысыч, М.Л. Шабанов, В.В. Романов "Области применения технологии 3D печати" Современные наукоемкие технологии. – 2014. –№ 12 (часть 2) – С. 165-169
- [3] Enrique Canessa, Carlo Fonda and Marco Zennaro, Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development - 2013, ISBN 92-95003-48-9
- [4] <http://entrescan.com/modern-applications-of-3d-printing-in-medicine/>
- [5] <http://emag.medicalexpo.com/issue14>
- [6] www.psfk.com/2014/10/skin-graft-technology-3d-printing.html
- [7] <https://geektimes.ru/post/237699/>