

Otázka: CT systémy

Předmět: Lékařství a ošetřovatelství

Přidal(a): skarec

CT systémy

- Využívají k modulaci scény **rtg záření**.
- **Zobrazují v řezu**, tzv. **tomografické rovině**.
- Jestliže takových řezů máme z dané oblasti dostatečné množství, můžeme pomocí výpočetní techniky vytvořit **trojrozměrný model** scény.

Historie:

První CT systém sestaven v Londýně - Brit **sir Godfrey Hounsfield**

Následující vývoj CT systémů pak byl nesmírně rychlý:

- 1978 - první komerční CT systém (Japonsko)
- 1985 - spiral CT, snímá postupně řez po řezu
- 1989 - helical CT, snímá kontinuálně po šroubovici, tj. nezastavuje se
- 1993 - realtime CT, v reálném čase dochází k vyhodnocování informace, nemusí se již čekat na zpracování obrazu, souvisí s pokrokem výpočetní techniky
- 1996 - subsekundové systémy, jeden řez je zvládnut za méně než 1 s
- 21. století - rychlé 3D systémy - jedna otočka za méně než 0,3s, multi-slice - snímání se provádí současně v několika vrstvách

Základní princip zobrazení CT systémů

Hlavní předností CT systémů je možnost **zobrazovat řezy tkání** a z těchto řezů za pomoci výpočetní techniky získat **3D obraz**.

Základní myšlenka CT systémů spočívá v tom, že rentgenka a detektory kolem pacienta rotují resp. vykonávají posuvný pohyb tak, že je získán signál z „obvodu“ řezu.

Princip CT systémů je založen na **otáčení - rotaci** a **posuvu - translaci soustavy**

rentgenka - detektor/detektory resp. pouze rentgenky kolem pacienta. Obrazová data jsou sbírána ve formě **projekcí tvořených z jednotlivých měření**, což jsou paprskové průměty rtg záření z rentgenky na detektor. **Z těchto 1D projekcí je vytvářen 2D obraz prezentující tomografickou rovinu a ze souboru řezů pak výsledný 3D obraz.**

CT systémy 1. generace

Rentgenka i detektor tvoří vzájemně pevně spojený celek. Cele se to otáčí. Velmi nepřesné a dlouho to trvá.

CT systémy 2. generace

Je tvořena mohutným rámem, který nese rentgenku a soustavou několika elementárních detektorů. Rám umožňoval posuv a rotaci kolem patientského lůžka, jde tedy stejně jako u první generace o systémy **translace-rotace**. Tyto systémy jsou mnohem účinnější z hlediska využití rtg záření, především však výrazně snižují dobu na pořízení obrazu jedné tomografické roviny.

Systémy 2. generace byly již komerčně dostupné, používaly se především ke skenování hlavy, ale také pro celotělové aplikace. Dnes se již nepoužívají.

CT systémy 3. generace

Systémy 3. generace využívají princip **rotace-rotace**. Rentgenka a detektory jsou umístěny na společném rámu, kolem kterého rotují dokola.

K výhodám uspořádání 3. generace oproti generacím předešlým je rotační pohyb soustavy rentgenka-detektory (jednodušší konstrukce bez mechanických rázů daných posuvem), efektivnější využití rtg záření a vyšší prostorová rozlišovací schopnost (závisí na množství detektorů v mozaice). Nevýhodou je nemožnost kalibrace detektorů během měření.

Tyto systémy se používají i dnes, i když jsou již pomalu nahrazovány 4. generací.

CT systémy 4. generace

Podobný jako 3. generace s rozdílem-že po celém obvodu gantry jsou umístěny detektory (tím je zajištěno, že rentgenku „vidí“ během všech odpovídajících projekcí, zhoršuje se tím však účinnost využití rtg záření a energetická rozlišovací schopnost)

CT systémy 5. generace

Jedná se o nejnovější **ultrarychlé CT systémy**, které dokáží snímat **pohyblivou scénu**, což je nutné např. u kardiologických aplikací, proto se někdy označují jako kardiovaskulární CT.

Tato technologie je ovšem velice náročná a cena těchto systémů proto vysoká.

Konstrukce CT systémů

Hlavním konstrukčním prvkem CT systémů je prstencový rám – gantry, ve kterém jsou umístěny detektory spolu s elektronikou, která signál z detektorů zesiluje a základním způsobem upravuje, dále rentgenka a obvody zajišťující její napájení a další elektronické obvody zajišťující funkčnost systému. U systémů 3. generace je celá tato část rotační, u generace 4. rotuje pouze rentgenka.

1. Výpočetní tomografie (CT) – otázka z biofyziky

2. Konfokální mikroskop, zesilovač obrazu a kontrastní látky
3. Metody zaznamenávání obrazové informace - biofyzika