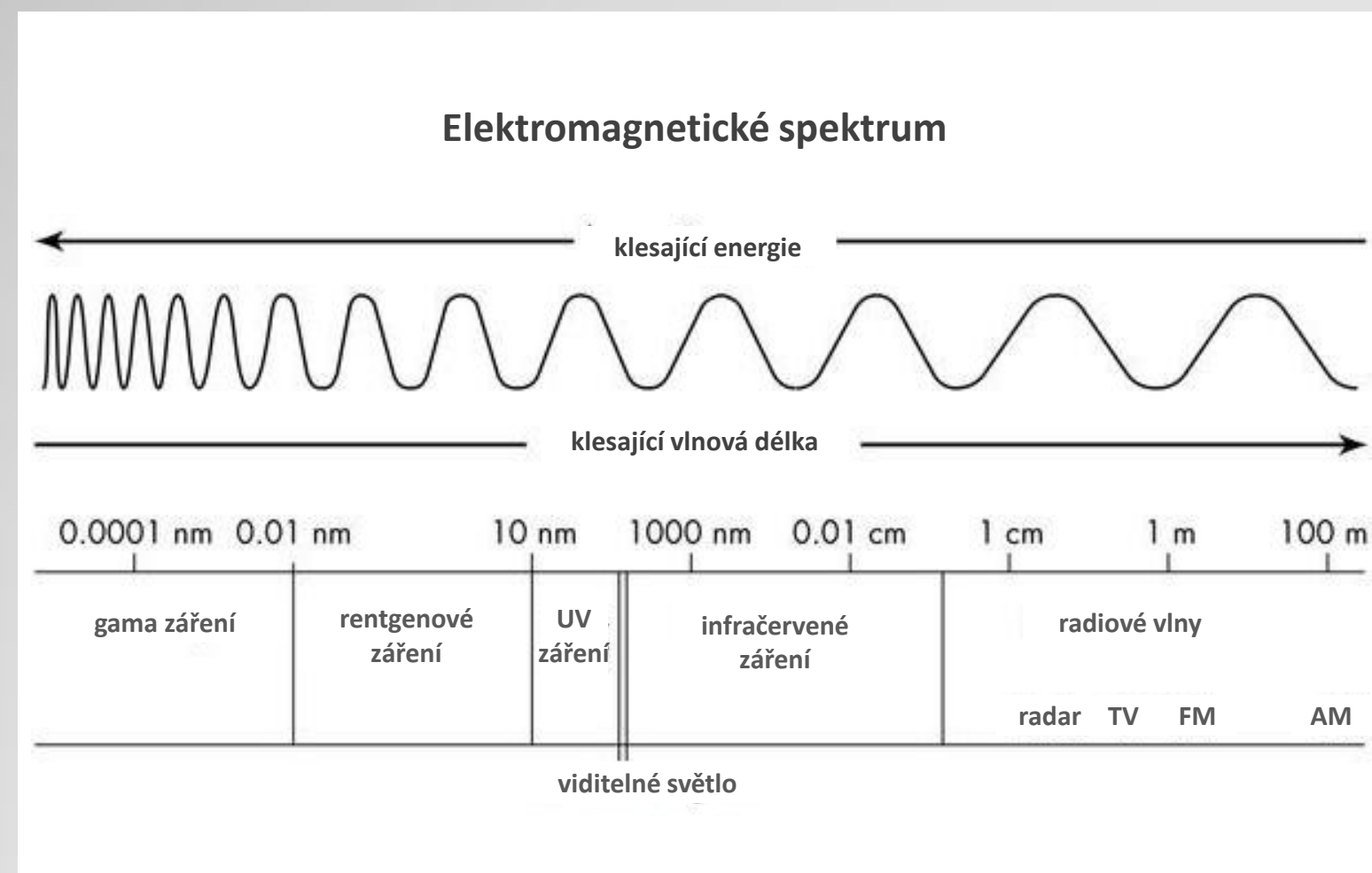


Využití RTG záření v medicíně

Rentgenové záření

Spektrální pásmo rentgenového záření nemá přesné hranice, ale běžné je udáváno 10^{-8} až 10^{-12} m. V radiodiagnostice se užívají hlavně vlnové délky 10^{-9} až 10^{-11} m.

Je neviditelné, letí přímočaře rychlostí světla a prochází hmotou. V různé míře proniká všemi materiály, přičemž množství pohlceného záření záleží na absorpčních vlastnostech hmoty a energii pronikajícího záření. Negativní vlastností je Comptonův rozptyl a ionizační účinky záření, které poškozuje hlavně dělicí se buňky. Přirozeným zdrojem rentgenového záření jsou hlavně hvězdy, uměle ho lze získat v rentgenové trubici dopadem urychlených elektronů na anodu rentgenky.

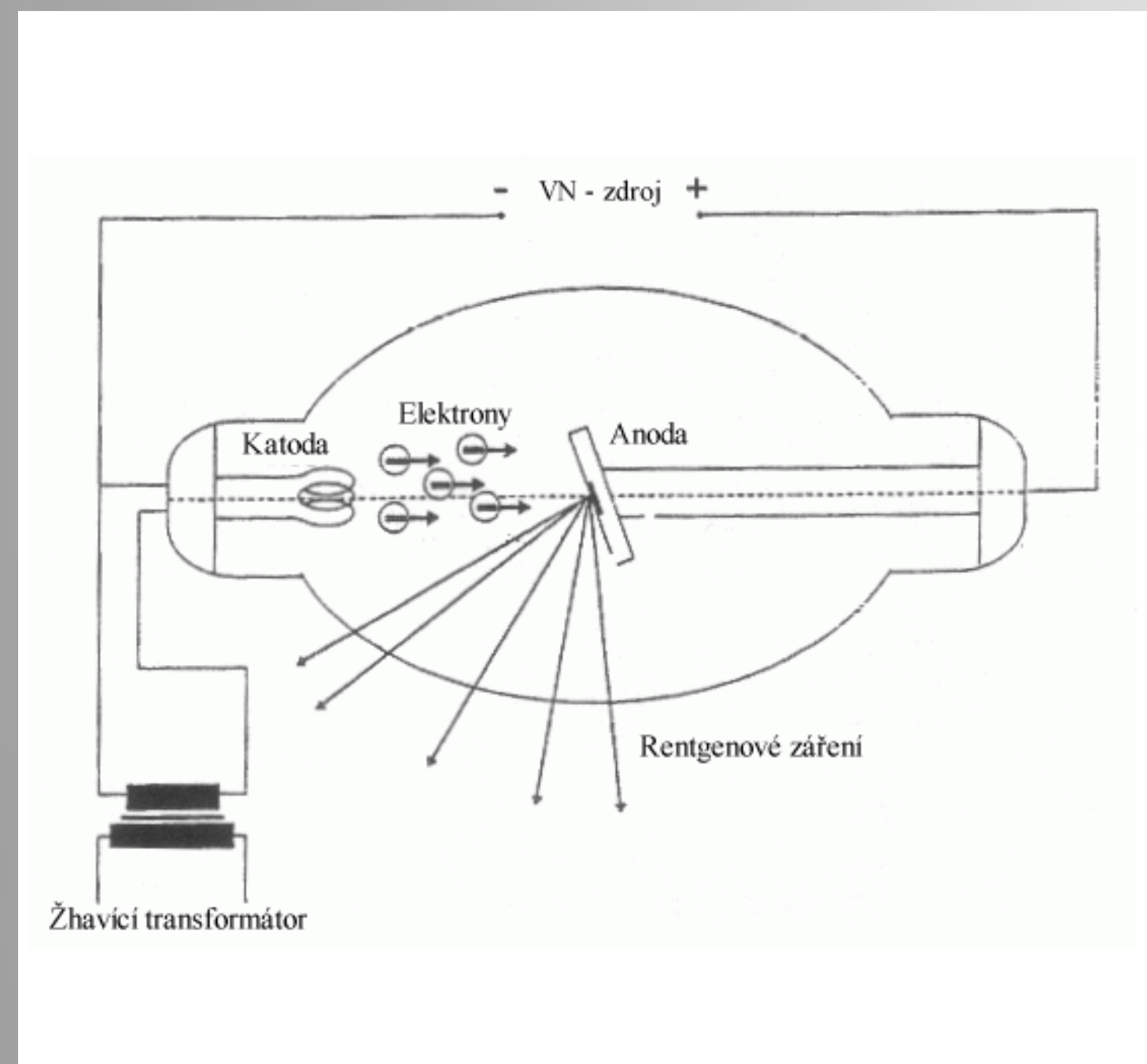


Rentgenka

Rentgenka je vysoce evakuovaná skleněná trubice uložená v olověném krytu. V rentgence je zabudovaná anoda a spirálovitě stočená katoda.

Po nažhavení katody samostatným elektrickým obvodem se z ní uvolňují termoemisi elektrony, které jsou v důsledku velmi vysokého napětí vkládaného mezi katodu a anodu (pro klasické zobrazování používáme napětí 60-80 kV) vysoce urychleny směrem k anodě, kde dopadají do dopadového ohniska. Při dopadu na anodu se kinetická energie elektronů z 99 % mění na teplo, proto musí být rentgenka dobře chlazená) a jen 1 % se přemění v rentgenové záření. Využitelná část svazku vychází výstupním okénkem v krytu rentgenky.

V praxi rozlišujeme tvrdé a měkké rentgenové záření. Měkké rentgenové záření má vlnovou délku větší než 0,1 nm, kdežto tvrdé rentgenové záření má vlnovou délku kratší. Čím je vlnová délka kratší, tím vyšší je frekvence, energie i pronikavost.

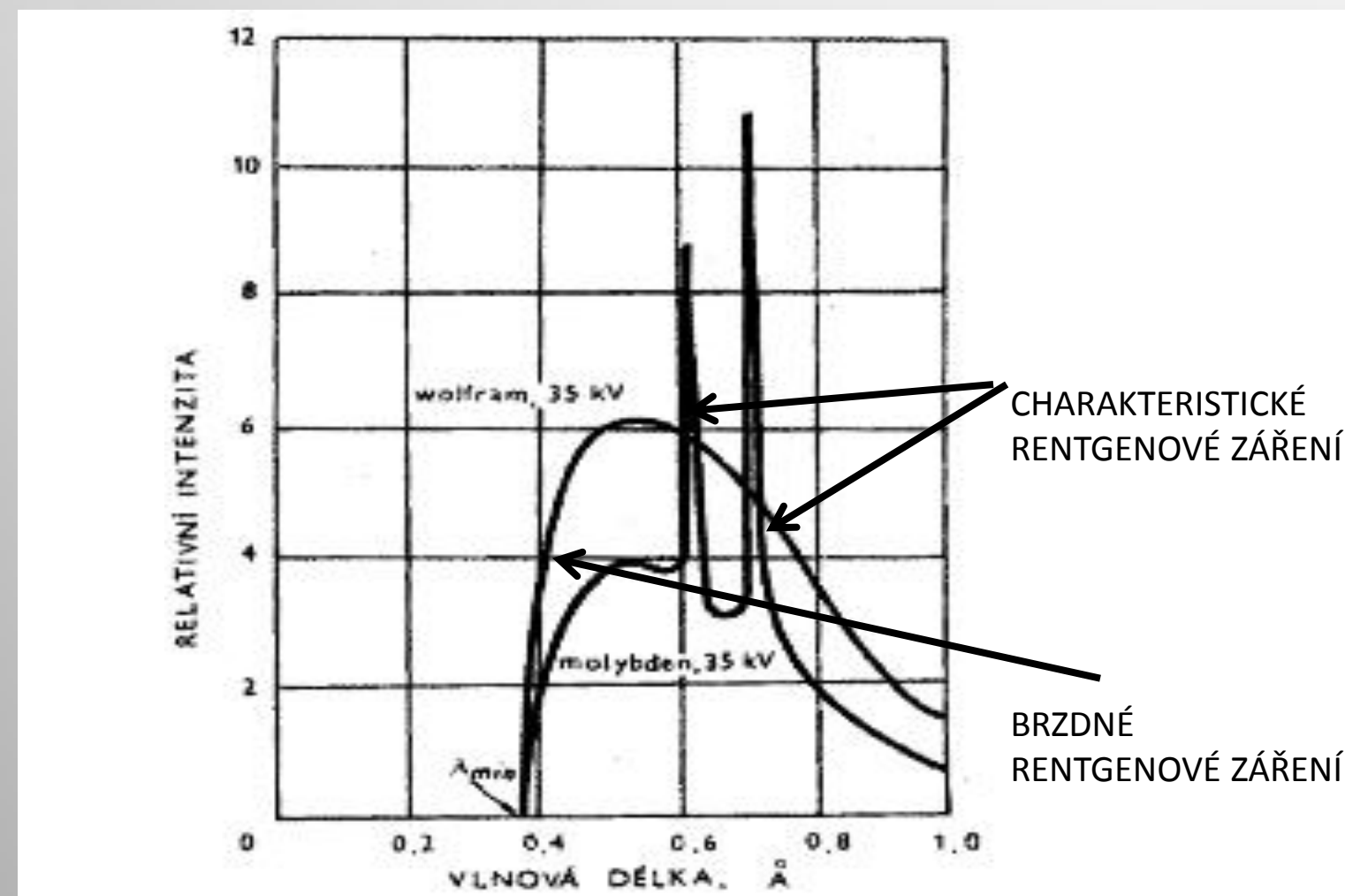


RTG záření v medicíně

Podle způsobu vzniku rentgenového záření rozlišujeme brzdové rentgenové záření a charakteristické rentgenové záření.

Charakteristické rentgenové záření vzniká při změně energie atomů kovů způsobené dopadem elektronů na anodu a je pro daný materiál charakteristické. Využívá se v analytické chemii.

Brzdové rentgenové záření vzniká náhlou změnou rychlosti letícího elektronu v důsledku působení coulombovských sil v elektrostatickém poli jádra. Část energie, kterou elektron při brzdění ztratil se přemění na rentgenové záření o odpovídající energii. Využívá se v medicíně.



Wilhelm Conrad Röntgen

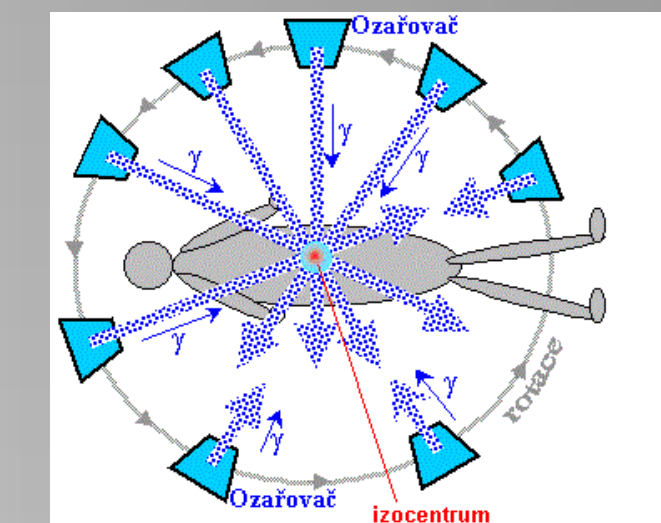
*1845 †1923

Když se Röntgen roku 1895 vzdal patentování svého objevu paprsků X, na jejichž existenci narazil náhodou při studiu katodových paprsků, ještě netušil, jak moc jeho objev ovlivní diagnostické metody v medicíně.

Sice již ve svém prvním sdělení o paprscích X informoval o možnostech praktického užití, nikdo však nečekal, že již následující rok budou paprsky X využívány jako jedna z metod diagnostiky tuberkulózy.

Radioterapie

Cílem radioterapie je letální efekt na nádorovou tkáň při minimálním poškození okolních zdravých tkání. Toho se docílí buď ozařováním několika stabilními zdroji, kdy paprsky jsou soustředěny do místa nádoru nebo ozařování jedním pohyblivým zdrojem, který se pohybuje po kruhovém oblouku kolem pacienta, kdy nádor leží ve středu této kružnice.



Skiografie

Skiografie je metoda, kdy na rtg filmu, opatřeném zesilovací folií s fluoreskující látkou, vzniká obraz prozařované části těla. Vznikne latentní negativ zobrazované tkáně.

Rentgenové záření je v těle nejvíce pohlcováno kostmi (obsah vápníku a fosforu), zobrazí se jako světlé struktury, naopak struktury záření nepohlcující se zobrazí černě. Aby bylo možné vyšetřit i jiné orgány, které kvůli stejnému prvkovému složení nelze na snímku rozlišit, používají se tzv. kontrastní látky. Negativní kontrastní látky (plyny) pohlcují záření méně než vyšetřovaný orgán, u pozitivních kontrastních látek je tomu naopak. Jsou to látky s prvky o vysokém protonovém čísle - jodové a baryové.

Angiografie

Angiografie je pojem označující skiografické zobrazení cév po aplikaci kontrastní látky do jejich lumina a následné znázornění rentgenovými metodami. V souvislosti s rozvojem CT a MR přístrojů umožňující taktéž kvalitní zobrazení cévního systému se dnes tato metoda používá spíše u indikací terapeutických.

Skiaskopie

Při skiaskopii je pacient prosvěcován rentgenovými paprsky, záření dopadá na skiaskopický štít, kde vzniká obraz, který je převeden na monitor. Umožňuje kontinuální pozorování dynamických dějů v těle, nevýhodou je však větší zatížení pacienta dávkou rentgenového záření než při snímkování.

Výpočetní tomografie

Výpočetní tomografie umožňuje zobrazit i málo kontrastní měkké tkáně použitím citlivých scintilačních detektorů a následnou rekonstrukcí dat o absorpčním koeficientu nepatrných částíček těla – voxelů (řádově mm^3). Aby byl zjištěn absorpční koeficient každého voxelu, je nutné aby jim záření prošlo několikrát a pod různými úhly. Pacient je fixován na posuvném lůžku, které prochází otvorem v tzv. gantry. Zde se nachází rentgenka, scintilační detektory a mechanismus, po němž se tyto části pohybují kolem pacienta. Pacient je prosvěcován v požadované rovině, detektory je zaznamenáno zeslabení rentgenového záření, poté se rentgenka pootočí o určitý úhel a je prováděn další záznam. Údaje jsou zpracovány v počítači a převedeny na obraz s různými stupni šedi, jimiž se zobrazí dané tkáně.

Výhodou CT je její citlivost a rychlost; řez za 5-7 sekund, 30 cm úseku těla za 30 s. Tím je umožněno vyšetření pohyblivých orgánů jako jsou střeva, srdce, velké tepny.

