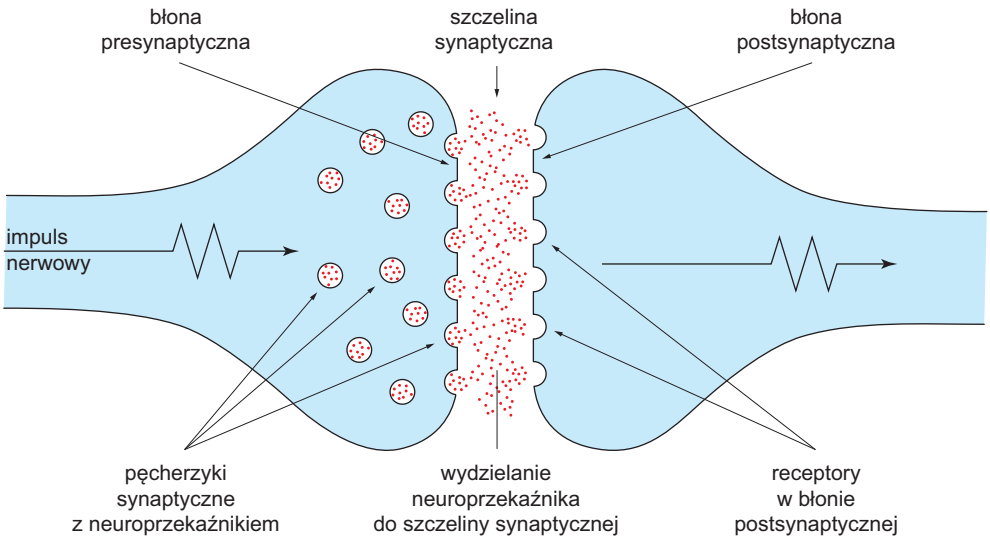
Tabela 2.10. Charakterystyka wybranych neuroprzekaźników

Charakter chemiczny	Nazwa	Działanie synaps
Estry	acetylocholina	pobudzające
Aminy biogenne	noradrenalina dopamina serotonina	pobudzające hamujące pobudzające
Aminokwasy	kwas γ-aminomasłowy (GABA) glicyna kwas glutaminowy	hamujące hamujące pobudzające
Peptydy	opioidowe (endorfiny, enkefaliny)	hamujące
Nukleotydy	ATP, GTP	pobudzające
Gazy	tlenek azotu (NO)	pobudzające



Ryc. 2.45. Budowa synapsy chemicznej. Synapsa składa się z kolbek: presynaptycznej i postsynaptycznej. Do szczeliny synaptycznej uwalniany jest z kolbki presynaptycznej neuroprzekaźnik, który wiąże się ze swoistymi receptorami w błonie postsynaptycznej. Następuje zamiana impulsu chemicznego na elektryczny (neuroprzekaźniki pobudzające) lub zatrzymanie impulsu (neuroprzekaźniki hamujące)

Synapsy elektryczne bezpośrednio przenoszą potencjał czynnościowy (falę depolaryzacyjną) z jednego neuronu na kolejny. Jest to możliwe dzięki dużemu zbliżeniu błon synaptycznych – szczelina synaptyczna ma szerokość zaledwie 2 nm. W układzie nerwowym tego typu synaps jest zdecydowanie mniej niż synaps chemicznych. Synapsy elektryczne występujące w innych tkankach nazywa się połączeniami typu neksus.

Choroby związane z zaburzeniami struktury i funkcji neuronów częściej występują w wieku podeszłym. Na przykład choroba Parkinsona spowodowana jest narastającą utratą neuronów produkujących dopaminę, co utrudnia przewodnictwo nerwowo-mięśniowe i wpływa negatywnie na aktywność mięśni szkieletowych. Natomiast choroba Alzheimera jest typem demencji wynikającej z zaburzeń czynnościowych mózgu, które wiążą się z występowaniem w neuronach splątków neurofibrylarnych (skupiska białka tau) oraz płytek starczych, które zewnątrzkomórkowo lokują się w postaci agregatów białka beta-amyloidu.

2.5.4. Odruch i łuk odruchowy

Reakcją automatyczną na bodziec jest **odruch**, a drogę, jaką przebywa impuls nerwowy od miejsca odbioru bodźca do narządu wykonawczego, nazywa się **łukiem odruchowym** (ryc. 2.46). Swoistym „czujnikiem" odbierającym bodziec jest **receptor**, w którym bodziec ten jest przetwarzany na impuls nerwowy. Poprzez dośrodkową drogę doprowadzającą jest on przesyłany do ośrodka nerwowego umiejscowionego w rdzeniu kręgowym lub mózgu (ośrodkowy układ nerwowy – OUN). Drogę tę nazywa się czuciową lub inaczej aferentną, a komórkę, która ten impuls odbiera i przewodzi – **neuronem czuciowym** (aferentnym). Jej perykarion leży poza OUN. W obrębie ośrodkowego układu nerwowego impuls jest przekazywany bezpośrednio na neuron ruchowy (odruch monosynaptyczny) lub za pośrednictwem jednego bądź większej liczby neuronów pośredniczących (odruch bi- lub polisynaptyczny). Następnie poprzez **neuron ruchowy** (eferentny) impuls biegnie do **efektora**, którym najczęściej są mięśnie lub gruczoły. Przykładem najprostszego odruchu, który jest wyzwalany poprzez monosynaptyczny łuk odruchowy, jest odruch kolanowy (jeden z odruchów na rozciąganie). Dzięki łukom odruchowym w szybkim tempie mogą zachodzić proste reakcje na bodźce zagrażające zdrowiu lub życiu, jak np. cofanie ręki po dotknięciu ostrego lub gorącego przedmiotu.

Odruch jest automatyczną i powtarzalną reakcją na bodziec zachodzącą z udziałem ośrodkowego układu nerwowego (łuk odruchowy). Wyróżnia się dwa rodzaje odruchów: bezwarunkowe i warunkowe.

Odruchy bezwarunkowe są to reakcje wrodzone – przekazywane dziedzicznie, w związku z tym charakterystyczne dla osobników danego gatunku. U ssaków impuls nerwowy dociera do niższych pięter ośrodkowego układu nerwowego – często