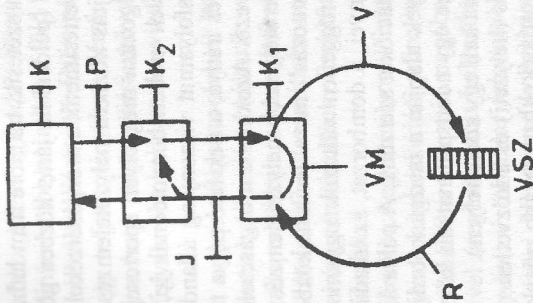


tevékenységéről, vagyis az afferens folyamatok lefutásáról, eredményéről juttasson vissza információkat.



- K** = központ
- K_{2,1}** = **K**-nak alárendelt központok
- P** = mozgásprogram (parancs)
- V** = végrehajtás
- VM** = végrehajtás mintája
- VSZ** = végrehajtó szerv
- J** = jelzés a végrehajtásról
- R** = reafferenciáció

27. ábra. A refferens elv sémája (Holst-Mittelstaedt)

A refferens ezért valamennyi mozgáscselekvésnek, a sportmozgások végrehajtásának alapfeltétele. Az ember tevékenységének célirányos szabályozása, a mozgások koordinálása csak állandó, folyamatosan visszajelentett információ segítségével lehetséges.

Anohin azt a visszajelentést, amely a mozgáscselekvés részfolyamatainak megvalósításakor lép fel, „mozgásirányító refferensnek” nevezi, azt a visszajelentést pedig, amely a teljes cselekvés eredményéről érkezik, „eredményjelző refferensnek”. Például a tornában a mozgásirányító refferensek a gyakorlat fő fázisaiban a kar, a láb mindenkori helyzetéről, illetve az egész test és a szerv viszonyáról tudósítanak.

A tornagyakorlat végrehajtását, a birkozóakció befejezését, valamint dobást követően az eredményre utaló, az eredményjelző refferens ad információt a gyakorlat, az akció, a dobás sikeréről, kudarcáról. Ezek adnak egyúttal impulzust a mozgások korrekciójához.

Az előbbieket – tehát a mozgást szabályozó refferens információk – a kinesztikus jelek pályáin futnak be. Ezek a jelzések – keletkezésük szerint – a kinesztikus jelekkel kapcsolatosan vizsgálhatók (izom, inak, ízületek). Az azokban végződő érzőidegek az izom feszülésére, hosszváltozására folytonos információt szolgáltatnak a koordináló idegközpontoknak a mozgás menetéről, illetve a felvett végtaghelyzetről, testhelyzetről. Amint ez a kutatásokból egyértelműen kiderült, az edzett sportoló a mozgásérzékelés, vagyis kinesztikus jelzései segítségével képes például egy izületi szög pontos becslésére. Az izmokból a központ felé haladó jelzések a mozgás végrehajtásakor fellépő úgynevezett kinesztikus érzeteknek, a mozgásérzékelésnek fiziológiai alapját alkotják.

Ezeknek az érzeteknek csak kis része válik tudatossá. Nagy részük nem éri el ugyan a tudat küszöbét, a mozgáskoordináció szempontjából azonban nagy jelentőségűek van.

megoldó valamely sportágban, de átlagos lehet mozgásalkalmazkodó-képessége egy másik sportágban.

Az alkalmazkodás egyik fő tétele a mozgások megfelelő koordinációja. A mozgáskoordináció célra irányított mozgásfázisoknak, dinamikus impulzusoknak különböző erősségű – egymást követő – izom-összehúzódásoknak vagy mozgáselemeknek egymáshoz rendezése, összekapcsolása.

Ez a megfogalmazás megfelel annak a szenzomotorikus (kibernetikai) szempontú fel fogásnak, amely szerint mozgáskoordináció a mozgásvégrehajtás vezérlésének és szabályozásának szerveződését, érvényesülését értjük, mivel a koordináció az idegrendszer és a vázizom együttműködését jelenti valamely célra irányított mozgásfolyamaton belül.

A mozgáskoordináció az edzéselmélet egyik központi fogalma. A fogalom történeti fejlődésének nyomán követése hasznos szempontokat adhat az értelmezéshez.

A koordinálás összerendezést jelent. A fiziológus ezt elsősorban a színergista és antagonista izomtevékenységre és az idegrendszerben végbemenő megfelelő szabályozó folyamatokra vonatkoztatja. Ezt a felfogást röviden így jelzik: neuromuszkuláris koordináció.

A régebbi funkcionális anatómiában és a kineológiában mozgáskoordináción az egyes izmok és izomcsoportok összejáratásának szabályait értették. Ezzel szemben a biomechanikus mozgáskoordináción a mozgáscselekvésben szereplő különböző erőimpulzusok koordinálását értik.

A sportpedagógus – tapasztalati alapon – a mozgásfázisok (ezek a mozgás időbeni felosztása alapján határozhatók meg) összerendezését, a rész- és elemmozdulatok együttesét, sorrendjét, ezek sajátos mintá szerinti összekapcsolódását érti. A részmozdulatokat különböző funkcionális egységként lehet értelmezni, ezért ezeket elemezni lehet, ki lehet emelni és természetesen izoláltan, önállóan, az összmozgástól függetlenül (például úszásban kar-, lábtempó) is végre lehet hajtani. A kibernetikai orientációjú értelmezés szerint a mozgás koordinációja tulajdonképpen az önmagát mozgató szervek felesleges szabadságfokainak kiküszöbölését jelenti.

Valamennyi megfogalmazás – valamilyen rejtett vagy nyílt módon – feltételez információkat, azoknak korrekciós, szabályozó funkcióit ad.

A tökéletes szenzoros információ ugyanis mind a sporttevékenységben, mind más emberi tevékenységben lényeges feltétele a mozgás koordinált végrehajtásának. A koordinációs folyamatokban szerepet játszó erők, tényezők bonyolultsága, nagy száma és gyakran azok előre nem terhelhető változékonysága a legtöbb esetben lehetetlenné teszi a merev programozást. Az emberi mozgásrendszer nem úgy működik, mint egy programmal vezérelt gép, amelyben minden részlet előre lefektetett, központilag kódolt minta alapján szerződik, és változatlanul ismétlődik, hanem a mozgások – amint erre ismételtlen utaltunk – folytonos korrekciók mellett mennek végbe, vagyis a mozgásfolyamat folytonos szabályozás alatt áll. Ez a mozgásalkalmazkodás lényege.

A koordináció lényegének feltárása érdekében figyelemmel kell lennünk néhány neurofiziológiai jelenségre.

A mozgásnak a végrehajtás közbeni korrekciója csak azért válik lehetővé, mert az organizmus rendelkezik visszajelentett információkkal, fiziológiai terminológiával élve: reafferenciációval (27. ábra). Ezen visszacsatolt afferens impulzusokat értünk, vagyis a mozgás menetéről afferens pályán közvetített információkat. A refferens tulajdonképpen eredetileg afferens, amely arra szolgál, hogy a szervek, szervrendszerek a szervezeten belül

* Schnabel, G.: Zur Entwicklung der Motorik in der Pubeszenz. Theorie und Praxis, der K. K.