I. A KÉZI LŐFEGYVEREK FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

A) A KÉZIFEGYVEREK MEGJELENÉSE

Az ember kiválása az állatvilágból akkor kezdődött, amikor a természetben talált eszközöket, tárgyakat életfeltételeinek biztosításához nemcsak felhasználta, hanem célszerűen alkalmazható eszközöket, szerszámokat is kezdett készíteni. Ezeknek egy része arra szolgált, hogy a nála erősebb, gyorsabb állatokat leterítse, zsákmányul ejtse és elfogyassza. Így születtek meg a fegyverek, amelyeket a különböző hordák közötti csetepatékban is jól lehetett használni. Az ősközösség felbomlása, a rabszolgatartó társadalom után a fegyverek egyre nagyobb jelentőségre tettek szert. A társadalomból kivált egy réteg, a fegyveresek csoportja, a későbbi hadsereg csírája és fő feladata a közösség fegyveres védelme volt. Az ütésre, az állatok és az ellenfél letaglózására alkalmas kőbaltát csak testközelben lehetett alkalmazni, egy jól célzott elhajított kő viszont bizonyos távolságból is le tudta küzdeni az ellenfelet vagy a kiszemelt zsákmányt. Ugyanígy a kard és a tőr használatához is az ellenfél közelébe kellett menni, a lándzsa. a dárda, a kelevéz viszont távolabbról is hatásos volt, ezzel biztonságérzetet adott használójának.

Az idők folyamán tehát kialakultak a szúró és vágó fegyverek, melyeket ma szálfegyvereknek vagy hideg fegyvereknek neveznek, valamint a különböző hajítófegyverek. Az ember arra törekedett, hogy az állatokat nagyobb távolságról is el tudja ejteni, az ellenségeivel pedig messzebbről is fel tudja venni a harcot. Erre a célra találták ki a parittyát. Tágabb értelemben véve a parittyát tekinthetjük a lőfegyverek ősének, hiszen a belőle kirepített kő nagyobb sebességű, ezáltal nagyobb mozgási energiájú volt, mint a kézből elhajított.

A parittyából a forgatással létrehozott körmozgás kerületi sebességével indul el a kő, és ez a sebesség jóval nagyobb, mint amekkorát kézzel közvetlenül elhajítva lehet a kőnek adni.

A harcos az egyik szíjat a csuklójához erősíti, a másikat az ujjai között tartja. Használtak rúd végére erősített parittyát is. Alkalmazásakor a bőrlaphoz fogott követ a szíjak segítségével nagy erővel körbeforgatták, majd az egyik szárat elengedve, a kő a forgáshoz leírt kör érintője mentén kirepült.

Hátránya, hogy hibás mozdulatnál a parittyakő a kezelőt találta el. Az ugyancsak parittyának nevezett gumipuskánál, csúzlinál, a lövedéknek a gumizsinór kinyújtásakor felhalmozott energia adja meg a kezdősebességet.

A trópusi őserdők lakói máig is használják a kifúrt nádszálból, fúvócsőből, nagy erővel kifújt tüskét.

A működési elvet meghagyva, korszerűsített változatát hadi és vadászati célokra egyaránt alkalmazzák.

Jellegzetes ausztráliai fegyver a bumeráng. Sajátosan meghajlított és faragott fadarab, amely az elhajítás után aerodinamikai tulajdonságai következtében visszarepül eldobója elé, amennyiben célt téveszt.

Az emberiség történetében minőségi ugrást jelentett a fémek felfedezése. Ez a haditechnikai eszközök korszerűsödését vonta maga után. Először rézből, bronzból, majd később vasból készültek hidegfegyverek, pl. a tőrök és a kardok.

A vas megismerésével és elterjedésével a legfontosabb fegyver az acélkard lett. A kardokat kovácsok készítették, gyártástechnológiája az elmúlt évszázadok alatt nem sokat változott, de voltak műhelyek, amelyek szigorúan őrzött titokként különleges pengeacélokat tudtak készíteni. **Damaszkusz, Solingen, Toledó** pengéi méltán voltak híresek.

Ugyancsak kovácsok készítették az alabárdot is, ami a páncélos lovagok elleni harc félelmetes fegyvere lett. Az alabárd hosszúnyelű fejszéhez hasonlít, egyik oldalán kampója van. Nemcsak kegyetlen ütést lehetett mérni vele, hanem arra is alkalmas volt, hogy a lovast a lováról lerántsák vele.

A gyalogosok és lovasok közötti harc fegyvere volt évszázadokon át a pika, amely hosszú farúd, végén vasheggyel. Pika ma is látható bikaviadalokon, ahol a picadore lovon ülve a pikával tartja távol lovától a támadó bikát. Ez az „eredeti” pikához viszonyítva csak rövid darabon éles, hegyes, azután megvastagszik, mert célja nem az állat leterítése, hanem csupán a távoltartása és felingerlése.

A szálfegyverek közül napjainkig a szurony maradt meg kissé átalakult formában és funkcióban. A tűzfegyverek kialakulásának idején a lövész muskétával, a pikás gyalogos pikával harcolt. Felvetődött a gondolat, hogy a pikásokat lőfegyverrel, a lövészeket pedig szúró fegyverrel kellene ellátni. Így született meg a szurony, amelyet először a puskacsőbe, majd melléje tűztek, hogy feltűzött szuronnyal is lehessen tüzelni.

A hagyományok szerint Bayonne francia város kovácsai készítettek először szuronyt, ezért több hadseregben ma is bajonettnek nevezik. A hidegfegyverek még a legújabb kor háborúiban is szerephez jutottak, rohamkések formájában, ami jelenleg sok hadsereg arzenáljában a mai napig megtalálható.

B) AZ ELSŐ KÉZI LŐFEGYVEREK: AZ ÍJ ÉS A SZÁMSZERÍJ

Az elhajított test kezdősebessége még nagyobb lehet, ha egy meghajlított rugalmas farúd végeire kötött zsinór megfeszítésével, majd hirtelen elengedésével, a meghajlított farúd ereje segítségével indítjuk.

Az íj és a nyíl megjelenési időpontja pontosan nem ismert, az azonban bizonyos, hogy évezredeken át általánosan használt veszedelmes fegyver volt és egyes természeti népeknél még ma is az. Az íj sporteszközként napjainkban is megtalálható.

Az íj és a nyíl létrejötte feltehetően hosszú folyamat eredménye volt, ugyanis jelentős ismeretanyagot kellett az embernek összegyűjtenie ahhoz, akár a legprimitívebb íjat és nyílvesszőt megalkossa. Ismernie kellett a fa és a húr, ideg rugalmasságát, az íj elkészítésének módját, nyílvessző stabil repülésének törvényszerűségeit, a nyílhegy és a tollazás szerepét stb. A fennmaradt leletek és írásos emlékek alapján megállapíthatjuk, hogy őseink mindezen ismeretekre szert tettek és mesteri kivitelezésű íjakat és nyílvesszőket készítettek. A honfoglaló magyarok íja kb. 130 cm hosszú, C alakúra meghajlított fa volt.

Középső részét, mintegy 25 cm hosszúságban, vastagon hagyták, a két végének oldalára ínból és szaruból készült réteget ragasztottak és az ideg felerősítésére szolgáló rovátkát vájtak bele. Használat előtt az íjat fel kellett ajzani, át kellett fordítani és az ideg a most már kívülre került hornyokba illeszkedhetett. Ehhez ügyességre és testi erőre volt szükség, ugyanakkor az ilyen íj 700-800 méterre is elrepítette a nyílvesszőt. Egy ilyen íj elkészítése nagy türelmet és szaktudást igényelt, egy harci íj megfelelő elkészítése több évig is eltartott.

A nyílvessző is fából készült. A pálcát nyílgyaluval simították „nyílegyenesre," majd egyik végére a nyílhegyet, a másik végére a nyílvessző repülését szabályozó tollazást erősítették fel. A nehéz nyílhegy miatt a tömegközéppont, súlypont, a nyílvessző elejére kerül, a kilőtt vessző a röppályán e pont körül billeghet. A tollazás viszont a nyílvessző hátsó végén megfelelő stabilitást ad.

A tapasztalatok azt mutatták, hogy minél nagyobb erő kell az íj felajzásához, megfeszítéséhez, a nyílvessző annál messzebbre repül, illetve annál nagyobb az átütő ereje. Homérosz csodálatos írásaiból tudjuk, hogy Odüsszeusz íját senki más nem tudta felajzani, tehát a testi erő a nyilazásnál sokat számított. Ezt küszöbölte ki a számszeríj.

A számszeríj létrejöttének két fő oka volt: a kézi íj erejének meghaladása és a lőpontosság biztosabbá tétele. Ennek elérésére az ívet egy törzsre rögzítették, amivel az íjat tartó bal kezet kiiktatták, a húrt megfeszítő és tartó jobb kezet pedig a törzsbe épített akasztó és kioldószerkezettel helyettesítették. Ezáltal semlegessé vált a kezelő fizikai tulajdonságainak nagy része, az íj erejét jóformán a törzsbe beépített ív tulajdonságai szabták meg, különösen, ha a felhúzáshoz valamilyen speciális mechanikai eszközt is felhasználtak.

Az egyszerűségében zseniális elv feltalálását nem tudjuk sem pontos névhez, sem időhöz kötni. A tudomány mai állása szerint úgy tűnik, hogy egymástól függetlenül Kínában és az ókori Görögországban jöttek rá a számszeríj mechanikájára. Bizonyos viszont az, hogy az időrendi elsőbbség Kínát illeti, mivel a források szerint már a Kr. e. XII. században használták a számszeríj kézi, valamint nagyméretű, falra és kocsira szerelhető változatát. A kínaiak alkották meg a többlövetű számszeríjat is, amelyet még az 1894 – 95-ös kínai-japán háborúban is alkalmaztak.

Az elvet a görögök inkább a nagyméretű ostromgépek megszerkesztésénél hasznosították, tőlük vették át a rómaiak is.

A római hadsereg hajítógépeiről meglehetősen részletes ismeretekkel rendelkezünk, ezek kézifegyverként való alkalmazásáról azonban nincsenek birtokunkban pontos adatok. Az egyetlen típus, amelyet rekonstruálni is sikerült, az Alexandriai Héron által tervezett számszeríj. Ez a fegyver valószínűleg keményfából szaruívvel készült, kézzel kellett felhúzni, és a kísérletek alapján úgy tűnik, hogy az ekkor használt közönséges íj erejét kétszer-háromszor is felülmúlta. Készítésének ideje nagyon bizonytalan, Héron működését Kr. e. 150 és Kr. u. 75 közé teszik. A történészek sokáig úgy gondolták, hogy a számszeríj a korai középkorban feledésbe merült.

1. ábra

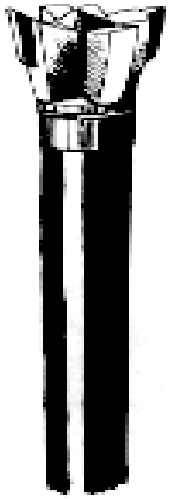
A számszeríj felhúzása a felhúzó horoggal

Ennek ellenkezőjét bizonyítja viszont egy, a IX. századból előkerült régészeti lelet, ahol még római mintát formázó számszeríjalkatrészeket találtak. A Szentföld felszabadításáért vívott háborúban a számszeríj elérkezett fejlődésének újabb lépcsőfokára, amikor az európai harcosok megismerkedtek a keleten használatos ún. összetett íjjal, amelynek csont és keményfalapos, ínnal erősített, enyvvel ragasztott szerkezete roppant erejű fegyverré tette.

Az ily módon készült számszeríj teljesen kiszorítja az eddig használt faíveket, ereje többszörösére nő. 1139-ben a II. Lateráni zsinat kitiltja ezt a fegyvert a keresztények egymás közti harcaiból az általa okozott seb brutális voltára hivatkozva.

Ez a „humanitás" szokatlan a középkorban, inkább arra kell gondolni, hogy a sodronyvértbe öltözött lovasság legyőzhetővé vált egy lovagiatlan fegyver által, s emiatt volt a tilalom.

Továbbá az is megfontolandó, hogy a kurta, de vastag és erős forgó mozgást végző nyílvessző becsapódásánál sokkal jobban roncsol, mint a közönséges nyílvessző, épp ezért jóval nagyobb az esély arra, hogy a sebesült vérmérgezést kapjon, és szörnyű kínok között haljon meg, ami valóban nem „lovaghoz méltó vég”. Az átok és tilalom ellenére a harmadik keresztes hadjárat legendás vezére, Oroszlánszívű Richárd, (1181-1199) és nagy ellenlábasa, II. Fülöp Ágost, (1180-1222) francia király szervezni kezdik az első önálló számszeríjosztagokat. A sors iróniája, hogy Richárd, aki maga is mestere volt e fegyvernek, Chaluz ostrománál számszeríjlövés okozta vérmérgezésbe halt bele hosszas haláltusa után. A fegyver jelentőségét azonban nemcsak a királyok, hanem a városok is felismerték. Alkalmazásában és fejlesztésében élen jártak az olasz és spanyol városok, főként azok, amelyek a kézműipar és a hajózás terén is vezető szerepet játszottak. Az okok nyilvánvalóak: egy számszeríj elkészítése munkaigényes bár, mégis olcsóbb, mint a lovagi fegyverzet, a falak, illetve az úszóerőd jellegű gályák védelmére akkor keresni se lehetett volna jobbat.



2. ábra

Nehéz számszeríjhegy

A nagy lövőerő és pontosság mellett az alacsony tűzgyorsaság jellemezte, s ez utóbbi az íjak erősödésével egyre tovább lassult, mert a felhúzásukhoz egyre időigényesebb feszítőszerkezetek kellettek. A számszeríjászok fegyvereik horizontális kiterjedése és a kezeléshez szükséges műveletek miatt nem tudtak olyan sűrű, zárt sorokba rendeződni, mint pl. a kézi íjászok, ami pedig a tűzsűrűséget rontotta. Ezen két hátrányos tulajdonság együtt könnyen sebezhetővé tette a nyílt téren küzdő számszeríjászokat. Mindezek miatt a legjobb teljesítményt védelmi pozíciónál, falak, sánc, pajzsok stb. mögött, ostromnál és mesterlövészi feladatoknál nyújtották, manőverező hadműveleteknél nehézségek jelentkeztek.

A számszeríj fejlődésének csúcspontjára érkezett azzal, hogy a szaruívet a XIV. sz. legvégén felváltotta a kovácsolt acélív. Bár súlya tetemesen megnőtt, csak az acélív elérhette a 70-80 kg-ot, az egyre jobban terjedő lemezvértezetet csak az a nyílvessző volt képes átütni, amely 450-500 kg feszítő erőből származó lövőerőt hordozott. Ez a körülmény az egész XV. századra biztosítja a számszeríjászok megbecsült helyét a hadseregekben.

Magyarországon először valószínűleg Aragóniai Simon ispán használta nagyobb számban, aki Esztergomot védte spanyol számszeríjászaival a mongol sereg ellen. Igaz, soha nem terjedt el annyira, mint nyugaton, de Anjou királyaink szívesen alkalmazták őket hadjárataikban. A híres „Fejér kompánia” is, amely fele-fele részben állt angolokból és magyarokból, a számszeríjat használta harcaihoz. Zsigmond király, írásban rendelkezett a számszeríjász lövészek felállításáról és fizetésükről. A számszeríj a huszita háborúk idején különösen elterjedt, főleg a huszita harcmodornak köszönhetően. Hunyadi Mátyás seregeiben is jelentős szerepet kaptak, egy helyen 4000 lövészt említenek, de elképzelhető, hogy ennél is több állt a szolgálatában.

A nagy király halála után nálunk a számszeríj hirtelen hanyatlik, s mint vadászeszköz él tovább.

Ez nyugaton sem történt másképp, a számszeríj röpke negyedszáz év alatt szinte eltűnik a fegyverzetből. A számszeríj egyik utolsó, kevéssé ismert szereplése Dél-Amerikához kötődik, ahol Cortez nagy hasznát vette Mexikó leigázásában, 1521-ben, míg Pizarro csapata, mintegy 100 ember, akik 1524-ben Peru felkutatására indultak, kizárólag számszeríjászokból állt. Az 1532-33-as hadjáratban azonban, amikor véglegesen leigázták Perut, már csak tucatnyi számszeríjász volt Pizarro követői között. Ez utóbbi is jelzi, hogy ez a fegyver erre az időre már befejezte 500 éves harci pályafutását. Ez alatt az ötszáz év alatt említett hátrányai miatt teljes egészében soha nem uralta a harcmezőt, de nélkülözni sem lehetett. Sokszor volt csatadöntő fegyver. Népszerűségét mutatja viszont, hogy vadász és sportfegyverként a XIX. sz. közepéig használták, és a különböző lövésztársaságok még sokáig virágzottak.

A mai vadászok körében reneszánszát éli a számszeríj, igaz, már csak külsejében hasonlít őseire, szerkezeti megoldása és anyaga már a modernkor terméke. Bár harcászati jelentőségét elvesztette, említsük meg, hogy újból bevonult a katonai fegyverek széles arzenáljába néhány különleges egység felszerelésének részeként.

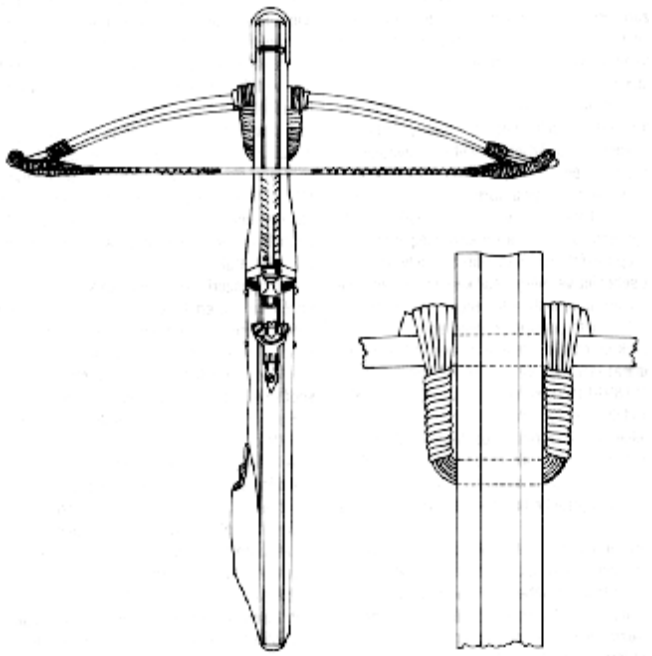
A számszeríj technikai fejlődése, fizikai paramétereinek változása, a középkori hadviselésben elfoglalt helye, a harcászatra való hatása, majd gyors eltűnése számos tényezőre vezethető vissza, amelyek közül egyet sem tehetünk kizárólagossá. Az egyik ilyen tényező a tűzfegyverek megjelenése.

A tűzfegyverek megszerkesztését a lőpor feltalálása tette lehetővé. Annak ellenére, hogy ezek feltalálása milyen mély hatással volt a civilizációra, eredetük a homályba tűnik.

A korabeli írók által az ördög találmányának tartott tárgyak létezésének legkorábbi bizonyítékai gyakran ellentmondásosak, sokszor régebbi dokumentumok újabb másolataiban lelhetők fel.

Az első lőpor az ún. fekete, füstös lőpor volt, melynek felfedezéséről semmi biztosat nem tudunk. Egyes kutatók a lőport kínai eredetűnek tartják, de erről sincsenek megbízható adatok. Roger Bacon, 1219-1292 angol szerzetes lőporreceptjéről bebizonyosodott, hogy az így készült keverék robban ugyan, de lőporként nem használható. Bacon lőporreceptje az **Epistolae de secretis operibus artis et naturae et de nullitate magiae**, „Levelek a művészet és a természet titkos munkájáról és a varázslat értéktelenségéről" című, 1252-ben megjelent művéből: hét rész salétrom, öt rész fiatal mogyorófaszén és öt rész kén. Közismert legenda szól Bertold Schwartz alkimista szerzetesről, aki állítólag arany helyett találta fel a lőport. A Freiburgban álló Schwartz-szobron az 1353. évet tüntették fel a lőpor feltalálása idejének. A róla szóló történet szép, csakhogy Schwartzról bebizonyosodott, hogy alakja költött, mint sok népi hősé.

Azt, hogy ki találta fel a lőport tehát még ma sem tudjuk, de azt igen, hogy milyen volt az összetétele.



3. ábra.

Számszeríj felülnézete és az ív rögzítése

A fekete vagy füstös lőpor, többkevesebb eltéréssel 75% faszén, 20% kén és 5% kálisalétrom elegyeként készült. Vagyis nem vegyület. Alkotórészeit, a lőpor gyártásakor a fehér salétromot, a sárga ként és a fekete faszenet, lőpormalomban porrá őrölték, a bekeveréskor ezt a port megnedvesítették és bőrrel bélelt fadobozokban fa, vagy bronz golyókkal homogenizálták. Acél és vas nem használható, mert szikrát adhat és felgyújthatja a lőport. A jó összedolgozás következtében lesz a lőpor fekete színű.

C) A FEKETE LŐPOR ÉS AZ ELSŐ TŰZFEGYVEREK

A fekete lőpor, vegyileg a robbanó anyagok közé tartozik, melyeknek az a közös tulajdonságuk, hogy égésükhöz nincs szükség a levegő oxigénjére, mert az égéshez nélkülözhetetlen oxigén valamilyen formában benne van a robbanóanyagban. A fekete, füstös lőporban a salétrom, a káliumnitrát, (KNO_3) tartalmazza az oxigént, vegyileg kötött formában. Ezt a kémiai kötést az átlagos környezeti hőmérsékletnél magasabb hőfok meg tudja bontani, és az ekkor felszabaduló oxigén tovább táplálja az égést.

A lőpor elégetéséhez tehát oxigénre nincs szükség, a lőpor intenzív begyújtására annál inkább.

A gyújtás hatására a fekete lőporban lévő faszén és a kén meggyullad, és olyan magas hőmérséklet keletkezik, hogy az a káliumnitrátot vegyileg bontja. A felszabaduló oxigén teszi lehetővé a lőpor további égését, akár zárt térben is. Igaz hogy ez az égés nem teljesen tökéletes, mert elég nagy füstképződéssel jár. A gyér füstű lőpor létrehozása után ezért nevezték el ezt az első lőport „füstös" lőpornak, illetve az elegy színe után fekete lőpornak.

Az égésnek három formája lehetséges.

Égés (deflagráció). Ez lassú égés, a köznapi életből is ismert. Szabad levegőn játszódik le. Ilyen például a tábortűz, vagy a lőpor égése szabadban. az égő anyagból néhány milliméter vagy centiméter ég el másodpercenként.

Gyors égés (explózió, másodrendű robbanás). Amikor az égés zárt térben történik, és a keletkező gázoknak lehetőségük van a kiterjedésre, expanzióra, illetve az eltávozásra az égéstérből. Ilyen jelenség zajlik le a belsőégésű motorokban és a tűzfegyverekben. Az égési sebesség néhány száz méter másodpercenként.

Robbanás (detonáció, elsőrendű robbanás). Néhány ezer méter másodpercenkénti égési sebességgel történő oxidáció, amelynek során a robbanóanyag egész tömege rendkívül rövid idő alatt elég.

A gázok nagy sebességű nyomáshullámot, lökéshullámot keltve távoznak a robbanás helyéről, miközben a környezetükben nagy rombolást visznek végbe.

Minden robbanóanyag, így a fekete lőpor is hajlamos a detonációra. Lövedék, golyó hajtóanyagaként használva ezt a jelenséget el kellett kerülni, ugyanakkor, ha ágyúgolyó robbanótöltetének használták, éppen a detonációra kellett törekedni. A fentiek ismeretében nem lehet csodálkozni azon, hogy az első tűzfegyverek nem mindig úgy működtek, ahogyan azt elképzelték. A lőpor helyes alkalmazásához meg kellett ismerni a gázok feszítőerejét, és törvényszerűségeit, utána lehetett csak megalkotni az első tűzfegyvereket.

Az első tűzfegyverekről, továbbiakban lőfegyverek, ugyanis a mai nyelvhasználatunkban a lőfegyver lőporral működő tűzfegyvert jelent, semmi nem maradt fenn, de a fellelhető legrégibb írásos bizonyítékok is már bizonyos fejlettségről tanúskodnak.

Az ágyú első ábrázolása egy 1326-ból származó angol kódexben található, egy palackra emlékeztető szerkezet szűk nyakából nyíl mered ki az előtte álló várkapu felé, mögötte egy sötétbőrű emberi alak, (mór?) izzó vaspálcával nyúl a gyúlyuk felé, hogy az ágyút elsüsse. A szövegben nem esik szó az ágyúról. Feltehető, hogy a kódexíró hallomás alapján rajzolta meg az ágyút, mert az ábrázolt szerkezet lövéskor valószínűleg felrobbant volna, ugyanis az ábrázolás szerinti „palack” szűk nyakán a lőporgázok nem tudtak volna kiáramlani.

Feljegyzések tanúskodnak arról, hogy a Granadát megszállva tartó mórok 1323-ban ágyúkkal lőtték Baza városát. Angol levéltári okmányokból megtudhatjuk, 1333-ban III. Edward király részére lőporraktárakról, ágyúk javításáról készültek elszámolások. 1346. augusztus 26-án a Crécyen-Ponthieu melletti csatában, ahol III. Edward seregei győztek VI. Fülöp francia király seregei ellen, az angolok ágyúkat is bevetettek. Ekkor került Calais az angolok kezére.

Az első lőfegyverek közé tartozott szakállas puska, mely még nem volt kézi lőfegyver, de nem is számítható ágyúnak. A szakállas puska erős vascső, a torkolati részén alul egy kampóval, szakállal, melyet a falba akasztottak lövéskor. A cső hátsó vége, a csőfar zárt volt. A csőbe elölről lőport szórtak, lefojtották, a fojtás fölé ólomgolyót helyeztek, és ezt is lefojtották. A lőportöltetnek megfelelő magasságban, a cső falában egy sugárirányú furatot, gyúlyukat képeztek ki, a lőportöltetet ezen keresztül begyújtották, ekkor a fegyver nagy dörrenéssel elsült. Az ólomgolyó a csőben lévő lőpor elégésekor keletkezett gáznyomás hatására kirepül a csőből, a fegyver pedig hátrarúgott, hátrafelé mozdult el. Ezt a „hátrasiklást” határolta be, a falba akasztott „szakáll,” a lövész számára veszélytelenné téve a fegyver használatát. Ebben az időben a lövedék valóban golyó alakú volt, a köznyelvben ezért hívják ma is lövedéket golyónak, ágyúgolyó, puskagolyó stb. bár ma már nem gömb alakú.

5. ábra

Szakállas puska

Az első puskák a XV. században jelentek meg, s ezeknek még nagyobb volt a füstjük és a hangjuk, mint a hatásuk. Ez azért volt így, mert a fegyvert töltő katona maga mérte ki a lőportöltetet többé-kevésbé egyformán, ugyanakkor a fojtás betömködése is hol így, hol amúgy sikerült, márpedig ezek erősen befolyásolják, mint ma már tudjuk a lőpor égési folyamatát, ezáltal a lövedék sebességét, mozgási energiáját. Mindehhez még a lövedékek, golyók sem voltak egyformák. Egyszóval ezekkel a puskákkal pontosan lőni nem nagyon sikerült. Sőt, ha túl nagy lett a töltet és túl szoros a fojtás, akkor csőrobbanás is bekövetkezhetett. Így aztán jó vastag fallal készítették a csöveket.

A csövet a későbbiekben faágyazással látták el, ami egyrészt arra szolgált, hogy a lövész egyik kezével meg tudja fogni a lövések következtében felmelegedő csövet, erre az előágy szolgált, másrészt a hátsó ágy, más szóval tusa segítségével a puskát a vállra lehet támasztani. A fejlesztés során a szakállas puskához képest csökkentették a cső átmérőjét, ezáltal csökkent a golyó átmérője, ezzel együtt a fegyver tömege is, így sikerült a hátralökési energiát is a kellő mértékűre csökkenteni. Az első ismert „igazi” puska 1493 és 1505 között készült.

Csöve belül sima, **kalibere 24-es**, azaz **14, 6 mm**, angol hüvelykben **.575** volt. (1 inch pontosan 25, 391304 mm). A puskák tökéletesedése, egyre pontosabb tüze, azaz hatásosságának növekedése következtében egyre többet lőttek velük. Ehhez viszont egyre több golyót kellett gyártani. Ez a szükséglet hozta létre a golyók és a puskacsövek belső átmérőjének bizonyos szabványosítását. A golyó átmérőjéből és tömegéből indultak ki és azok az átmérők lettek szabványosak, amely átmérőkkel készült ólomgolyók tömegének egész számú sokszorosa kitett egy angol fontot, librát, azaz 45, 6 grammot. A kaliber jelzésére az a szám szolgál, ami megmutatja, hogy az adott átmérőjű ólomgolyóból hány darab tesz ki egy angol fontot.

Ennek megfelelően a nagyobb kaliberjelzés kisebb átmérőt jelent, hiszen a kisebb golyókból több kell egy fonthoz. Ez a számozás a sima csövű, sörétes vadászpuskák kaliberjelzésére napjainkig megmaradt.

A jelenleg használatos kaliberek a következők:

Kaliberjelzés	8	10	12	14	16	20	24	28	32	36
Furatátmérő, mm	21, 1	19, 3	18, 2	17, 2	16, 8	15, 7	14, 7	13, 8	12, 7	10, 2

A leggyakrabban alkalmazott vadászpuskák a 12-es, 16-os, és 20-as kaliberűek, a 8-ast kivéve a többi kaliberek is előfordulnak. A 8-as kalibert manapság a vasolvasztókban találhatjuk meg, salakdugó „berobbantására” használják.

D) ELÖLTÖLTŐ KÉZI LŐFEGYVEREK

Kezdetben az előtöltős kézi lőfegyvereknél a kézi begyújtást alkalmazták, amit tüzes vaspálcával oldottak meg. Később erre a célra parázsló kanócot használtak. A kanóc összecsavart kócból készült, óránként 60-70 cm égett le belőle. A puska kezeléséhez ekkor még két fő kellett: az egyik célzott, a másik pedig a kellő pillanatban a gyúlyuk előtti csatornába szórt lőporhoz nyomta a kanócot.

1. A kígyózár

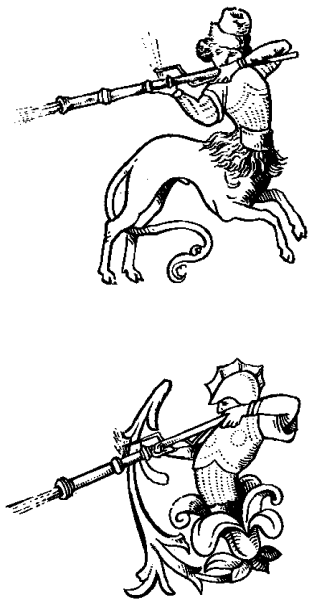
1400 körül egy olyan technikai újítást kezdtek alkalmazni, amely lehetővé tette, hogy a fegyver kezelője mindkét kezével tarthassa és célozhasson fegyverével. Ez pedig a „kígyó" závár feltalálása volt.

Ez egy hosszú, nyújtott Z alakú kar volt, mely a fegyver nyelén egy csap körül elfordulhatott.

Ha a meggyújtott kanócot a felső egy erre kialakított mélyedésébe helyezték, a hosszú kart alul a nyél felé nyomva bedugta a kanócot a gyúlyukba. a „kígyó" ötletét nagy valószínűséggel a számszeríjon található elsütő szerkezet szolgáltatta.

Egy másik a XIV. században már alkalmazott technikai vívmány volt a serpenyő, amelyben a begyújtáshoz szükséges port tartották.

Bár "kígyó" závár jelentős technikai haladást jelentett, a XV. század folyamán tovább tökéletesítették. A század utolsó negyedére a Z alakú kart túlhaladta az idő, helyét a kanócos lakatszerkezet vette át.



6. Ábra

A kígyó zár ábrázolása korabeli krónikák ábráin

2. Kanócos lakatszerkezet

A fegyverek hatásosabb kezelését tették lehetővé az ún. lakatszerkezetek, röviden: lakatok. Segítségükkel egy fő is elég volt a puskák kezeléséhez.

A lakatszerkezet kialakítása már lehetővé tette, hogy a fegyvert elsütő billentyűvel működtessék, így egy lövész is tudta kezelni a nehéz puskát, (arquebuse) vagy a könnyű puskát, (muskéta).

A kart és a serpenyőt elmozdították, és most a fegyver oldalára szerelt lemezen működtek. A kanócot a kakas végébe szorították be. A kakas kezdetben C alakú volt, az alsó végén levő forgástengellyel, később S alakúra készítették, közepén csappal.

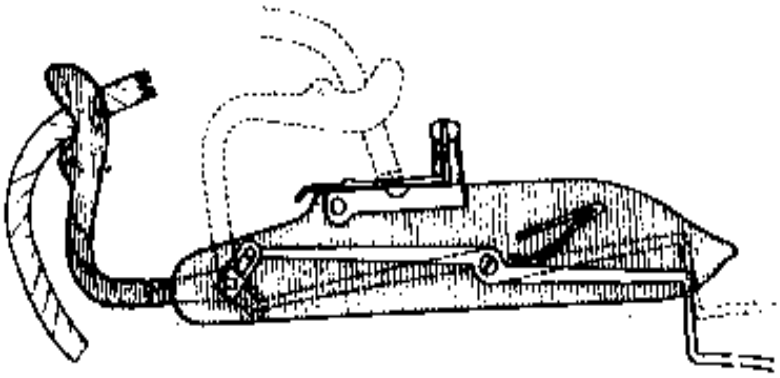
Az elsütő billentyű meghúzása az elsütőkart a rugó ellenében elmozdította, ezzel a kakas is előre mozdult, végül az izzó kanóc beleért a lőpor serpenyőbe szórt lőporba és meggyújtotta azt. Menet közben minden tizedik ember kanóca égett csak, csata előtt erről gyújtotta meg a többi lövész a nála lévő 6-7 arasznyi kanócok valamelyikét. A kanócos puska egyszerű, könnyen kezelhető és olcsó fegyver volt, amit hosszú alkalmazása is bizonyít.

Magyarországon, pl. a Rákóczi-szabadságharcban még a gyalogság nagy számban használta. Sok jó tulajdonsága mellett volt azonban egy kiküszöbölhetetlen gyengéje, ami nagymértékben csökkentette hadi használhatóságát, s ami éppen a gyújtást végző kanóc fogyatékosságaiból adódott. A kanóc ugyanis túlságosan érzékeny volt az időjárásra.

Nemcsak az eső vagy hó, hanem a ködös, párás levegő is átnedvesítette, nyirkossá tette, márpedig ilyen állapotban nem lehetett égetni, vagyis a fegyvert használhatatlanná vált.

Szélben viszont túl hevesen izzott, szórta a szikrát, amivel egyaránt veszélyeztette az embert, a lovat, meggyújthatta a ruhát, a felszerelést, vagy akár a lőport is, egyszóval nagy szélben is használhatatlan volt.

Volt egy hátránya a legjobb időben is. Ha égett, füstölt, ami zavarta mind az embert, mind a lovat, amellett állandó áruló jel is volt. Nehéz volt továbbá meghatározni a kanóc begyújtásának helyes időpontját.



7. Ábra.

A kanócos lakatszerkezet működése

Ha túl korán meggyújtották alkalmazás előtt, sok elégett, ha ezt nem tették, elkéshettek vele, s nem használhatták a fegyvert, mert az csak akkor volt tűzkész, ha égett a kanóc.

Ennek a nehézkes, sok bajjal járó fegyverfajtának, pontosabban a gyújtó kanócnak a hátrányait küszöbölte ki a XV. század utolsó negyedében feltalált keréklakat, más néven dörzskerekes elsütőszerkezet.

3. A keréklakat

Két elmélet is létezik e szerkezet feltalálásával kapcsolatban. Az egyik szerint a keréklakatot Leonardo da Vinci találta fel, a másik szerint egy ismeretlen német fegyvermester dolgozta ki ugyanabban az időben. A rendelkezésre álló dokumentumok és a témára vonatkozó szakirodalom tanulmányozása alapján az alábbi megállapításokra juthatunk:

- A keréklakatot Németországban, nagy valószínűséggel Nürnbergben találták fel,
- A feltalálás ideje a XV. század utolsó negyede,
- A kerék már javított formában, 1501-ben került Magyarországra, s itt is megkezdték a gyártását,
- A keréklakatos fegyver Magyarországról került először Itáliába, s valószínűleg ez szolgált lapul Leonardo da Vinci rajzához.

A keréklakat, dörzskerekes elsütőszerkezet felépítése és működése:

Fő része a recézett, hosszanti és keresztirányban bevagdalt az öngyújtó kerékhez hasonló dörzskerék.

A szerkezet másik fontos eleme a kakas. Ennek felépítése és működése megegyezik a kanócos gyújtású lakat kakasáéval. Az alapvető eltérés az, hogy a kakas pofái közé itt nem izzó kanócot, hanem piritkristályt szorítottak.

A kereket szögletes tengelyénél fogva, külön felhúzó szerkezettel elforgatva, a tengely végére szerelt lánc útján, amelynek másik végét rugó húzta visszafelé, megfeszített állapotba hozták. A kereket ebben az állapotában egy kétkarú emelő mellső végéből kinyúló fog akasztotta azáltal, hogy a kerék lapján lévő nyílásba, lyukba akaszkodott.

A kakas megfeszítése rugója ellenében, kézzel történt. A billentyű meghúzásakor megnyomta az emelő hátsó végét, mire a másik végén lévő fog kiakadt a keréken lévő nyílásból. Eközben a kakas is felszabadult és rugója hatására a kakas fejében lévő pirit a kerékház nyílásán át a kerék peremére csapott.

A megfeszített rugó a lánc útján nagy erővel gyors forgásra kényszerítette a kereket, melynek peremén a rácsapódott pirit szikrát adott, amely meggyújtotta a lőporserpenyőben szórt lőport, és az a gyúlyukon át indította a lőportöltetet, a keletkező lőporgázok pedig kirepítették a golyót, lövedéket.

Az új fegyver kiküszöbölte a kanócot, s vele megszületett a köves gyújtás elve, amely mintegy 300 éven át, alapul szolgált minden további tűzfegyvertípus elsütő szerkezetéhez.

Harcászati szempontból az új fegyver jelentősége abban van, hogy szemben a kanócgyújtásúakkal elvileg korlátlan ideig tűzkész állapotban tartható, ennek következtében szükség szerinti időpontban és rövid időn belül használható, ami minden fegyvernél elsőrendű követelmény.

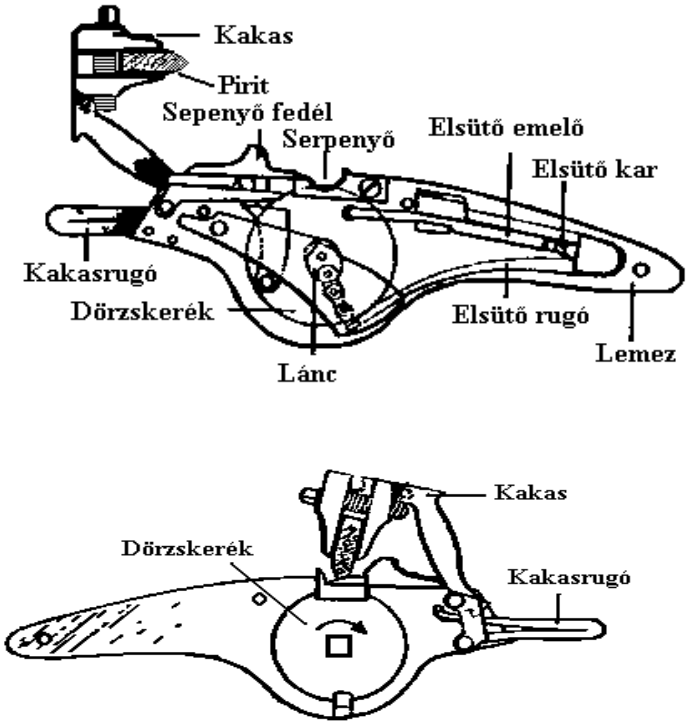
A keréklakat könnyű kezelhetősége lehetővé tette a lovasság felfegyverzését. Az egy kézzel működtethető lőfegyver könnyebb, rövidebb csővel való kialakításával létrejött a pisztoly.

A keréklakat előnyeiről már szóltunk, amikor összehasonlítottuk a kanócossal. Voltak természetesen hátrányos tulajdonságai is. Maga az elsütőszerkezet túlságosan bonyolult volt, gyártása hosszadalmas, s ezek következtében igen drága is. A bonyolultság miatt érzékeny és kényes szerkezetet, gyakran kellett tisztítani, s ami még nagyobb probléma, javítani is. Az utóbbit csak szakemberek tudták elvégezni, akikből igen kevés volt.

Gyakran fordult elő a nem szándékolt, véletlen elsülés, valamint a „csütörtök" is.

Ezek kiküszöbölésére készültek olyan elsütő szerkezetek, amelyek mind kanócos, mind kerekes gyújtással működtek. Ez ugyan lényegesen bonyolította az elsütő szerkezetet, de működése kétszeresen biztosított lett.

A keréklakat fogyatékosságai és nem utolsósorban magas ára miatt huzamosabb ideig széles körben nem terjedt el. A gyalogság tömeges fegyvere továbbra is a kanócos muskéta maradt.



8. ábra.

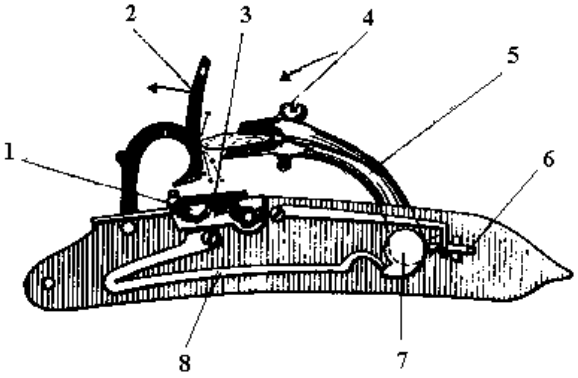
A keréklakat szerkezete

4. A kovás lakatszerkezet

A XVII. század közepétől az egyre jobban növekvő ipari termelés és az egyes találmányok nagymértékben elősegítették a különböző ismeret ágak, matematika, mechanika, fizika és kémia fejlődését. A hadseregek és a hadművészet szükségletei a tudományok fejlődését meggyorsították, másrészt a kutatók a megszaporodott ismereteikkel segítették a haditechnika fejlesztését. Mindezek eredőjeként a kézi lőfegyverek fejlődése területén olyan újítások születtek, amelyek közel 200 évig uralták a fegyvertechnikát.

A kovás, tűzköves lakatszerkezet a XVII. század végén jelent meg. A rendszer működési elve a kovakőnek egy acélfelületen, a serpenyő fedél felálló lapján történő szikra csiholása. A kanócos puskáéhoz hasonlóan az elsütő szerkezet a puska jobb oldalán található. Egyik fő alkatrésze az oldallemezre forgathatóan felszerelt kakas és ennek csavarral nyitható és szorítható ajkai között található kovakő.

A kovakő darabot beszerelés előtt kellően hegyes alakúra képezték ki, hogy a fedélhez való ütközéskor keletkező súrlódás biztosabb szikra csiholást eredményezzen. Behelyezés előtt a jobb felfekvés érdekében ólomlemezbe, bőr vagy posztó darabba tekerve rögzítették a kakas ajkai közé. A másik fontos alkatrész a csiholó acél, ami a serpenyő fedéllel együtt a lakat alaplemezéhez képest szintén forgatható.

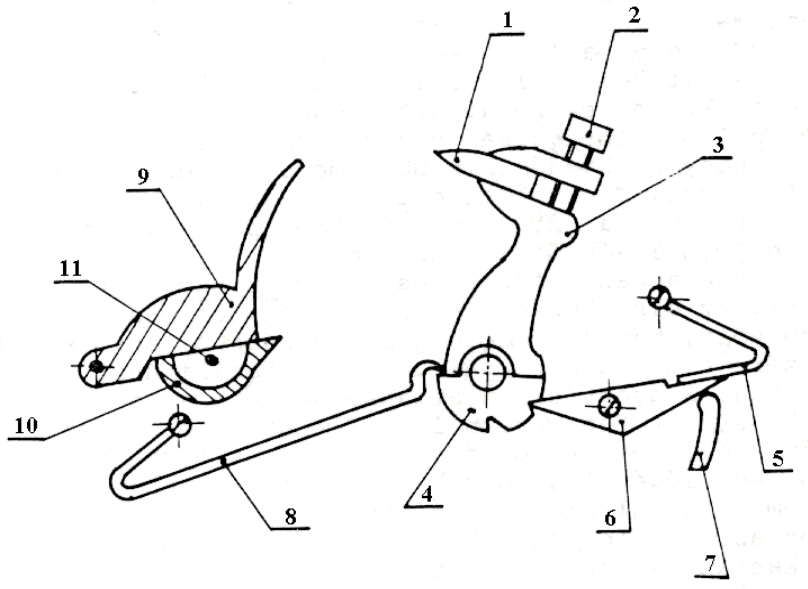


9. ábra.

Svéd kovás lakatszerkezet

1. A serpenyőbe szórt gyullasztó lőpor 2. Csiholó acél 3. Serpenyőfedél 4. Kovakő 5. Kakas 6. Elsütő emelő 7. Elsütő tag 8. Elsütő rugó

A kovás lakatszerkezet működése:



1. **Kovakő,**
2. **Szorítócsavar,**
3. **Kakas,**
4. **Elsütő tag,**
5. **Elsütő emelő rugó,**
6. **Elsütő emelő,**
7. **Elsütő billentyű**

10. ábra

A töltés után az elsütő billentyű meghúzásakor, az ütőrugó hatására, a felhúzott kakas előrecsap, a kovakő beleütközik a csiholó acélba, azt kibillenti helyzetéből, hogy a serpenyő felső nyílása szabaddá váljon és az ütközéstől létrejött szikra, begyújthassa a gyullasztó, felporzó lőport.

A kovás lakatszerkezet megoldások a majdnem két évszázados alkalmazásuk során sokat fejlődtek, sokféle módosuláson mentek keresztül és csak a perkussziós gyújtás 1840 körül történt általános bevezetése után kerültek ki a használatból. A katonai célra használt kovás puskák űrmérete 18-19 mm körül volt. A XVIII. században elhagyták a külön felporzó lőport és ugyanolyan lőport töltöttek a serpenyőbe is.

További tökéletesítés volt, hogy az addig fából készített töltővesszőt acéllal helyettesítették. II. Frigyes bevezette a kúpos gyúlyukat, amely abból állt, hogy azt kívülről kúposra képezték ki.

Így a csőbe töltött lőpor egy kis része kiszóródott a serpenyőbe, ezért nem kellett külön felporzó lőport tölteni. Ezekkel a módosításokkal a fegyver tűzgyorsasága elérte a percenkénti 1 lövést.

A fejlődés következő fázisa már az ipari forradalom terméke. A **perkussziós gyújtás** kialakulását ugyanis a korszerű kémia és vele a vegyipar megszületése tette lehetővé. A felporzás és a gyújtás bizonytalansága miatt már a XVIII. század második felében kísérleteztek olyan robbanóanyag előállításával, amelynek gyújtásához sem izzó anyag, sem szikra nem szükséges, hanem csak egy rövid mechanikai behatás, azaz ütés vagy szúrás.

Claude Louis Berthollet 1786-ban készített egy robbanókeveréket, amivel a lőport kívánta helyettesíteni, de ez az anyag csak gyullasztónak volt jó a puska lőporserpenyőjében.

Az angol Howard több sikerrel járt, 1799-ben feltalálta a **durranóhiganyt,** ami ütésre azonnal robbant. Az új **gyullasztó,** iniciáló anyagokhoz természetesen új lakatszerkezetre volt szükség.

5. A Forsyth-féle lakatszerkezet

A skót **Alexander Forsyth** szerkesztett egy megfelelőt, amelyet 1807-ben szabadalmaztatott. A Forsyth gyújtószerkezet fő része egy tartály, amelynek egyik felébe robbanóanyagot töltik, a másik felébe egy rugózó ütőszeget építettek. A tartály a serpenyő helyén a csőbe csavart hengerre van húzva, s a hengeren forgatható.

A henger felső részén egy kis teknőszerű mélyedés van, amely összeköttetésben áll a gyújtócsatornával.

Tűzkész állapotban az ütőszeg alsó vége pontosan a teknő fölé nyúlik, de nem éri el azt. A robbanóanyagot a tartály elfordításával lehet adagolni.

Egyik helyzetében a robbanóanyag kerül teknő fölé, s a megfelelő mennyiségű por, a saját súlyánál fogva, a teknőbe hull. Utána a tartályt vissza kell fordítani a kiinduló helyzetbe, s ekkor az ütőszeg kerül a teknő fölé.

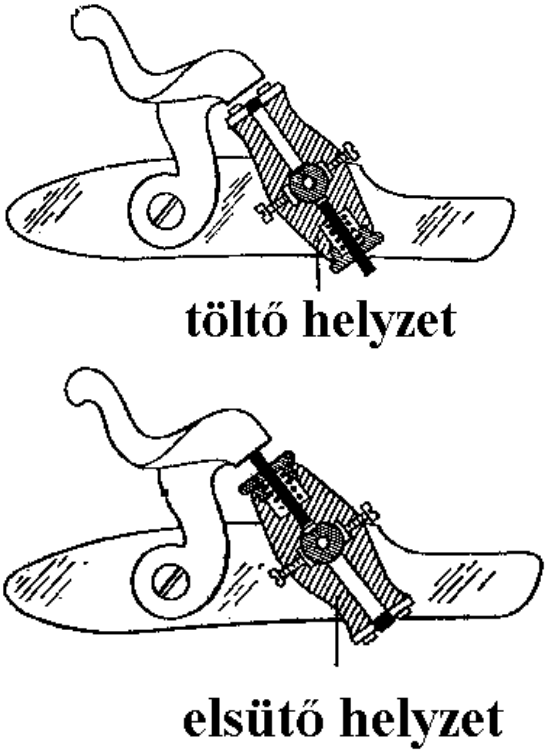
Elsütéskor a kalapáccsá alakított kakas az ütőszegre üt. A robbanóanyag a gyúlyukon keresztül begyújtja a lőportöltetet, a keletkező gázok kiröpítik a golyót, lövedéket. A tartályba tölthető robbanóanyag 20-30 gyújtásra elegendő.

A Forsyth-féle szerkezet gyenge pontja a robbanóanyag adagolásának a módja volt. A por alakú, ömlesztett anyag, különösen több lövés után, egyenetlenül hullott a teknőbe, s óhatatlanul a teknőn kívül is szétszóródott, ez pedig a lövő számára állandó veszélyt jelentett.

Már maga Forsyth és utána kutatók egész sora próbálkozott e hiányosság kiküszöbölésével. Így születtek azok a megoldások, amelyek a robbanóanyagot az ömlesztett por helyett gömb vagy lapított gömb alakú labdacsok formájában adagolták, olyan formán, hogy az egy gyújtáshoz szükséges mennyiséget viasszal, papírral vagy textillel vették körül. Ezek, természetesen, a szerkezet módosítását is magukkal hozták.

6. Csappantyús gyújtás

A kémiai gyújtású elöltöltők állandósult típusa a **csappantyús** fegyver, amely egyben az utolsó elöltöltős típus. A csappantyú feltalálójának kiléte bizonytalan. A feltalálás ideje 1814 és 1818 közé esik, az elterjedése az 1820-as évek elején kezdődik. Az új találmány lényege, hogy a robbanóanyag elhelyezésére fémet, állandósult formában rézlemezt alkalmaztak. **A csappantyú kalap alakú kis tartály, kupak, fenekében a robbanóanyaggal**. Az elsütőszerkezet a célnak megfelelően szintén átalakult. A serpenyő helyébe egy átfúrt tömb, a **lőkúp** került, erre helyezték a lőkupakot. A kalapácsszerű kakas végén mélyedés van, amely elsütéskor befedi a csappantyút, s megakadályozza a kupak szilánkjainak a szétszóródását. A szerkezet belső mechanizmusa, a már ismert, kovás pisztolyéval megegyező.



11. ábra

Forsyth lakat

Működése a következő:

A töltött fegyver kakasát hátrahúzták, a lőkupakot ráhelyezték a lőkúpra, az elsütő billentyű meghúzásakor a kakas ráütött a lőkupakra, kupak aljába helyezett robbanóanyag meggyulladt, lángja a lőkúp furatán és a gyújtócsatornán át meggyújtotta a lőportöltetet, a keletkező gázok kiröpítették a golyót, lövedéket. A csappantyús elsütő szerkezetnek a kovás lakatszerkezettel szemben számos előnye volt.

Az első és a legfontosabb, hogy a csappantyú működése az időjárástól független volt, az eső vagy a nedves idő nem tette használhatatlanná.

A robbanó az elsütés pillanatában gyújtotta a lőportöltetet, tehát a kovás gyújtásnál adódó káros időszünet kiküszöbölődött. Ezzel természetesen fokozódott a lövés pontossága. A serpenyőből és a gyúlyukból nem lövellt ki szúróláng, mint a kovásnál, tehát nem zavarta a lövőt, s gáz sem szökött el a gyúlyukon keresztül, ezzel megnőtt a lökő erő, s vele a lőtávolság. A „csütörtökök," elcsettenések száma a fél százalékot sem érte el, ami pedig a kovásoknál 6-7 % között mozgott. Mindezeken felül az elsütőszerkezet egyszerűbb, egyszersmind olcsóbb is volt, mint a kovás fegyvereké, ami korántsem elhanyagolható tényező, különösen nagy sorozatban való gyártásnál.

A felsorolt előnyök ellenére az európai hadseregek csak igen vontatottan, hosszú idő alatt tértek át a csappantyús fegyverekre.Ennek első számú oka bizonyára az áttérés költségeiben keresendő, amelyek, a fegyver viszonylagos olcsósága ellenére, a százezres tételeknél hatalmas összegeket igényeltek.

Van azonban egy másik ok is, ami a hadvezetőségek részéről sokszor volt akadályozója egy-egy új technikai eszköz bevezetésének.

Ez a hadvezetőségek konzervatív gondolkodása, a vonakodás minden újtól. Elsőként a svédek kezdték meg az új rendszerű fegyverek bevezetését 1833-ban, az amerikaiakkal egyidőben 1835-ben a poroszok, 1839-ben az oroszok, 1840-ben a franciák, 1842-ben az angolok és a svájciak. Az osztrák hadsereg eltérő rendszerű kémiai gyújtású tűzfegyvereket használt, s csak 1854-ben tért át az előbbiekben ismertetett csappantyús rendszerre.

7. Gyutacsos gyújtás

Az osztrák rendszert **gyutacsos** rendszernek nevezik. Az osztrák hadvezetés az áttérést a legnagyobb takarékossággal igyekezett megoldani, ezért elsősorban a meglévő kovás fegyvereket alakították át az új rendszerre.

Az osztrák hadsereg rendszeresített fegyvere a **Console-féle** gyutacsos puska és pisztoly lett. Ezt a típust egészen 1841-ig használták. Ekkor kezdték meg az új fegyverek gyártását, meghagyva a némileg módosított gyutacsos típust.

A módosítást **Vincenz Augustin** altábornagy, pesti születésű osztrák tiszt tervezte, s róla is nevezték el Augustin rendszerű gyutacsos fegyvernek. Ezt a típust váltották fel a csappantyúsokkal, 1854-ben a puskákat, 1859-ben a pisztolyokat.

A Console-féle, gyutacsos elsütő szerkezetnél, a kovás szerkezet csaknem teljes egészében megmaradt. **Változtatások:** a kakas szájába kova helyett acéldarabot erősítettek, a serpenyőbe kis teknőt vájtak, amelybe a gyutacsot helyezték, a fedelet átalakították és **csapót** vagy **fogat** szereltek rá, az acélt pedig eltávolították.

Console a robbanóanyagot vékony rézlemez hengerbe helyezte, ez volt a gyutacs.

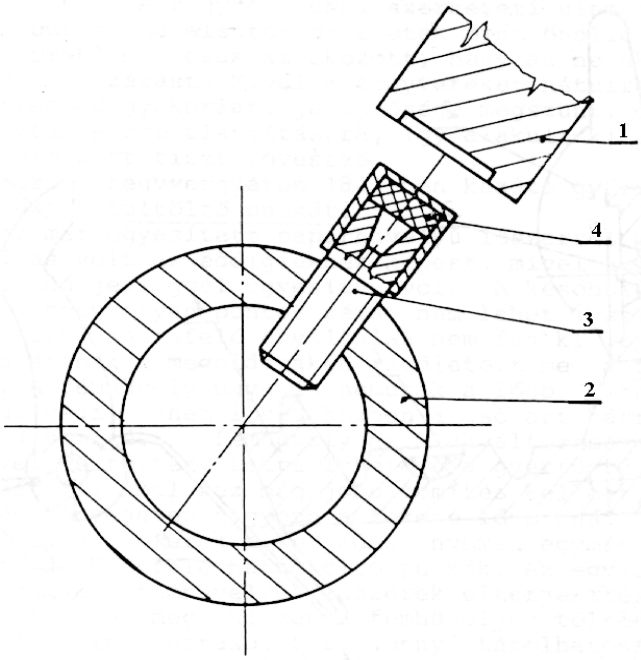
Hossza 10-12 mm, átmérője 3 mm.

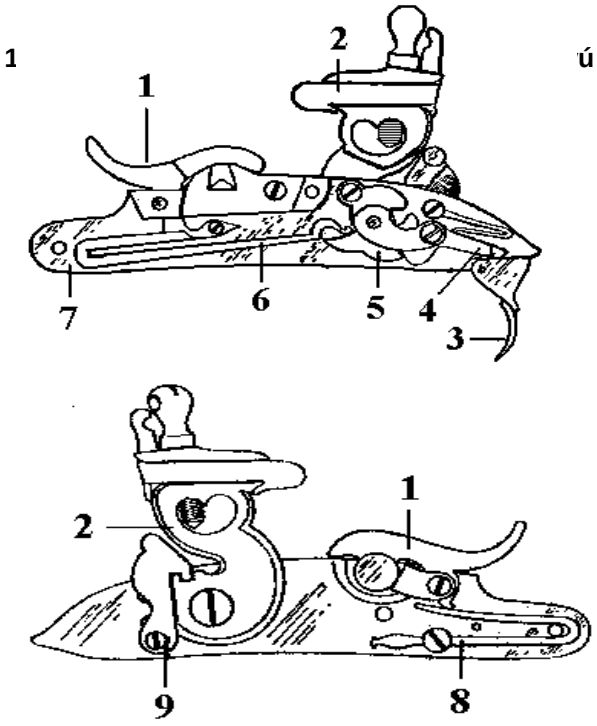
Minden papírtöltényhez egy gyutacs tartozott, amit vékony rézdróttal kötöttek hozzá.

<u>A fegyver működése a következő:</u>

A katona hátra húzta a kakast, felhajtotta a serpenyőfedelet, s a gyutacsot a serpenyő teknőjébe helyezte, majd ráhajtotta a fedelet, amelynek csapója, foga érintette a gyutacsot. A papírtöltényt letépte a gyutacsról, úgy, hogy a drót a gyutacson maradt, azután a pisztolyt megtöltötte, az elsütő billentyű meghúzásakor a kakas ráütött a fedélre, a fedél csapója, foga pedig a gyutacsra, a gyutacs lángja a gyúlyukon keresztül begyújtotta lőportöltetet, megtörtént a lövés.

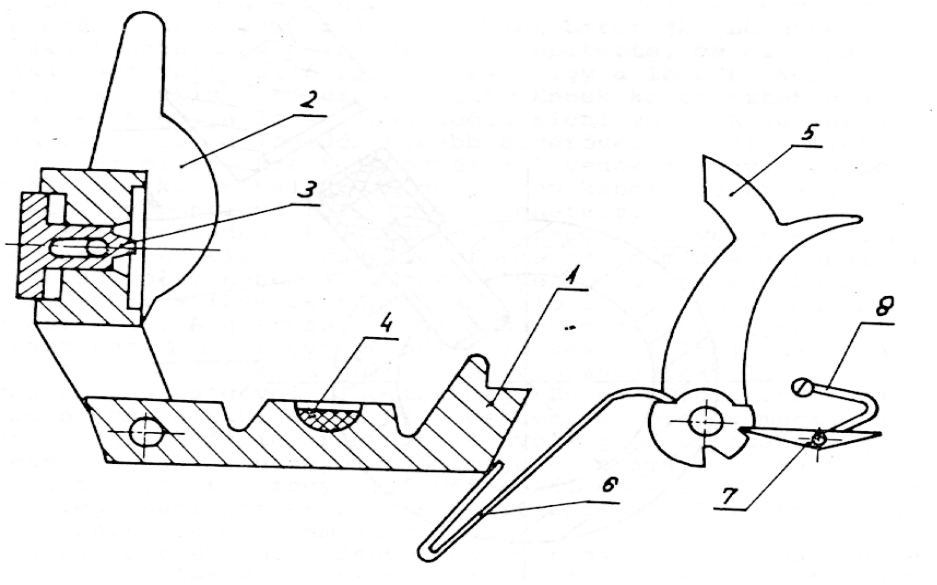
Az **Augustin-féle, gyutacsos** fegyverek annyiban különböznek a Console-féle fegyverektől, hogy a kakasa sima végű kalapács, a csapó vagy a fog pedig a serpenyőfedélbe külön darabból van beépítve, s rugózó mozgása van. A fedél jobban zárja serpenyőt, és a rugózó fog biztonságosabb, csak akkor éri el a gyutacsot, amikor a kalapács ráüt.





13. Ábra. Console-féle gyutacsos elsütőszerkezet

1. Serpenyőfedél, 2. Kakas, 3. Elsütő billentyű, 4. Elsütő kar, 5. Dió vagy roppantó, 6. Elsütő rugó, 7. Lemez, 8. Serpenyőfedél rugója, 9 Biztosító



14. Ábra

1. Serpenyő, 2. Serpenyőfedél, 3. Csapó vagy fog, 4. Gyutacs, 5. Kakas
6. Kakasrugó, 7. Elsütő emelő, 8. Elsütő rugó

Az Augustin-féle gyutacsos pisztoly 15 évig, 1844 és 1859 között, volt az osztrák és a magyar lovas katona fegyvere

E) A GYÉR FÜSTŰ, FÜST NÉLKÜLI LŐPOR

Berthollet és Howard kutatómunkája eredményeként születtek meg a különböző iniciáló robbanóanyagok. Berthollet a fekete lőport helyettesítő anyagot akart létrehozni, ez azonban nem sikerült neki. A kutatást több országban folytatták. 1846-ban Schönbein német vegyész egy új robbanóanyagot talált fel, a **nitrocellulózt**. A tiszta cellulóz salétromsavas kezelésekor cellulóznitrát keletkezik. A teljesen nitrált cellulóz a cellulóztrinitrát, a köznyelvben ezt nevezik nitrocellulóznak, igen heves robbanóanyag, ugyanis a nitrátgyökben levő oxigén zárt térben is lehetővé teszi a gyors égést.

A nittrocellulózból a francia Vieillenek sikerült 1884-ben gyérfüstű lőport előállítani. A nitráláshoz rövidszálú tiszta gyapotot, vattát használt. Azért nevezik, nevezték a nitrocellulózt **lőgyapotnak**, mert a salétromsavas kezelés után a külső formája nem változik meg, megmarad a selymes tapintású, rostos, fehér anyagnak. Ilyen állapotban lőpornak nem használható, előbb zselatinálni kell. A zselatinálás azt jelenti, hogy valamilyen folyadékkal, oldószerrel a nitrocellulózt homogén, képlékeny masszává gyúrják. A zselatináláshoz a gyártási folyamat során később elpárologtatott, lőpornak alkotó elemét nem képező oldószert, pl. acetont, étert, alkoholt használnak – ez az oldószeres eljárás –, vagy pedig olyan oldószert alkalmaznak, melyet később nem párologtatnak el, nitroglicerint vagy diglikolt –ez az oldószer nélküli eljárás. Az utóbbi eljárással készült lőporok az ún. kétbázisú, ballisztit típusú lőporok, míg az előbbiek nitrocellulóz lőporok, piroxilin lőporok.

A kézi lőfegyverek lőszereiben majdnem kizárólag nitrocellulóz lőport használnak, ezért érdemes közelebbről megismerni.

A zselatinálás után a lőport a kívánt formájúra készítik: hengerléssel lemezlőport, sajtolással csőlőport, tárcsalőport stb. állítanak elő. A gyérfüstű lőpor sohasem por, alakja valamilyen meghatározott geometriai idom. A lemezből, pl. négyzet, téglalap vagy rombusz alakú lemezéket, kör vagy körgyűrű alakú tárcsákat vágnak ki. Készítenek még egy vagy többlyukú cső stb. lőport.

Újabban golyócskákat, ún. gömblőport is előállítanak.

A méretre vágott lőporból az oldószert szárítókban párologtatják el. A nitrocellulóz lőporok végső gyártási művelete a bevonatolás. A különböző bevonatok részben a lőpor nedvszívó képességét csökkentik, részben pedig a lőpor gyújthatóságát és égési sebességét szabályozzák. A lőporszemcsék szabályos alakja, a nitráttartalom ismerete és a bevonat hatásának számbavétele lehetővé teszi, hogy a belső ballisztikai számításokhoz elegendő pontossággal ismerjék a ballisztikusok a lőpor égésének lefolyását, az égéstermékgázok kialakulását, ezáltal kiszámíthassák a csőből kirepülő lövedék mozgásjellemzőit, megtervezhessék a lövés folyamatát.

Az új lőpor megjelenése újabb lehetőséget adott a fegyverek és a lőszerek fejlesztésére. Az átlagos nitrocellulóz lőpor fajlagos energiatartalma 16 %-kal, fajlagos gáztérfogata 245 %-kal, fajlagos nyomása pedig 222 %-kal nagyobb, mint a fekete lőporé, ezek a jellemzők lehetővé tették a fegyverek teljesítményének növelését.

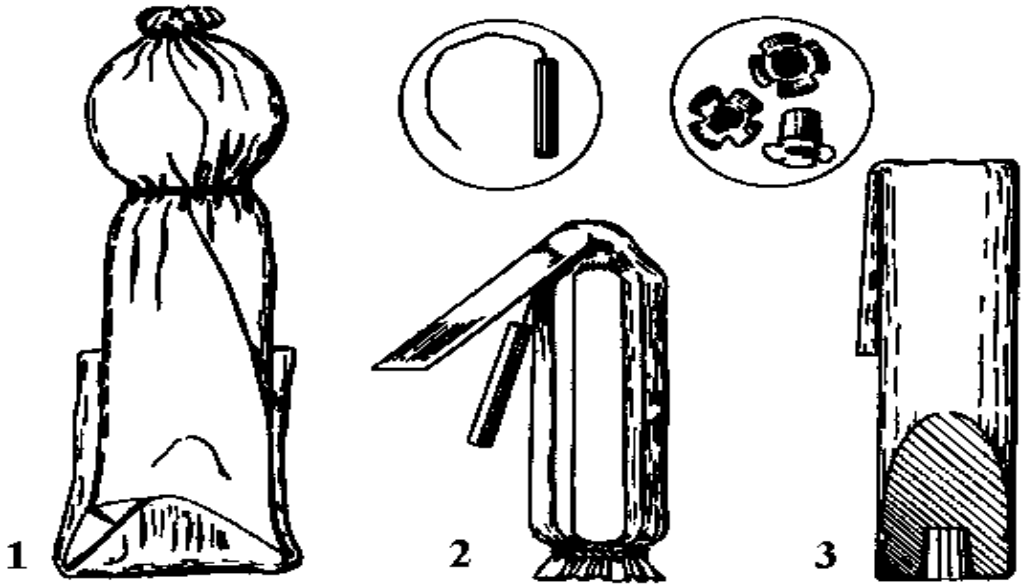
A fekete lőporral való tüzeléskor a csőtorkolat előtt hatalmas füstfelhő jelent meg, ami akadályozta a gyors tüzelést. A nitrocellulóz lőpor használatakor nincs füst. Az égéstermékek közül a szénmonoxid és a nitrogén színtelen.

Ami kis füstszerű gomoly látszik a fegyver torkolata előtt, az a levegőn kicsapódó vízpára. A gyérfüstű lőpor tehát már nem akadályozta a gyors tüzelést, viszont a gyors tüzelést is meg kellett oldani.

F) AZ EGYESÍTETT LŐSZER: A TÖLTÉNY

Az első tűzfegyverek használata idején a lőszer, a töltény neve, fogalma ismeretlen volt. Az elöltöltő fegyverekkel való lövéshez golyó, fojtás és lőpor kellett. A lőporból kétfélére is szükség volt, egyik fajta a töltethez, a lövedék kirepítéséhez, a másik pedig a felporzáshoz, a lőportöltet gyullasztásához kellett. Ez utóbbi helyett a perkussziós gyújtású fegyverekben már más robbanóanyagot használtak. A töltés a lőpor bemérésével, a csőbe való betöltésével indult. A lőpor fölé kócból, rongyból vagy papírból készült fojtást döngöltek a töltővesszővel, alsó fojtás, erre helyezték a golyót, majd egy újabb, felső fojtást. Ez a töltési módszer körülményes volt, rengeteg bajjal járt és sok időt vett igénybe. A pontatlanul kimért lőportöltet miatt igen nagy volt a szórás, pontos lövésről nem igen lehetett szó. Ha túl sok lőpor került a golyó mögé, vagy a fojtás túl erős volt, esetleg mind a két hiba meglétekor nem a golyó repült ki a csőből, hanem a fegyvercső robbant szét. Az első ilyen tapasztalatok után vastag falú puskacsöveket készítettek, melyeket viszont nehéz volt hordani. Kezdetben a golyót a katonák öntötték szabad idejükben. A lőport készen kapták, csak be kellett önteni a „lódingba," a lőportartóba, a fojtást esetenként, töltéskor készítették el.

Gusztáv Adolf svéd király 1626-ban jelentős újítást vezetett be a hadseregében, kötelezővé tette az elő-



15. Ábra

1. Papírtöltény, 2. Osztrák gyutacsos papírtöltény, 3. Osztrák csappantyús papírtöltény, hosszúkás lövedékkel

re kimért, papírhüvelybe csomagolt lőportöltet alkalmazását. Töltéskor a katona feltépte a papírhüvelyt, a csőbe öntötte a lőport, a papírhüvelyt pedig fojtásnak használta. A későbbi fejlődés során a papírhüvelybe már nem csak a lőportöltetet, hanem az ólomgolyót is becsomagolták és ezzel megszületett az egyesített lőszer: a töltény, ami a lövéshez szükséges anyagokat, a lőportöltetet, a golyót és a fojtást is magába foglalta. Most már csak a gyullasztó lőpor hiányzott. A perkussziós gyújtás ezt a problémát is megoldotta. A gyutacsot már be lehetett helyezni a papírhüvelyes tölténybe. A töltés előtt természetesen ki kellett onnan venni és a lakatszerkezet megfelelő helyére tenni, hogy a kakas kalapácsa ráüssön.

Ugyanez volt a helyzet a csappantyús tölténnyel is, melynél a papírhüvelybe nem golyót, hanem **hosszúkás lövedéket** csomagoltak. A papírhüvelyes töltényhez ekkor már nem a katonák öntötték a lövedéket, hanem megfelelő műhelyeket hoztak létre, ahol a lövedék gyártását, a lőportöltet kimérését és a töltény készre szerelését végezték. A hosszúkás lövedéket könnyebb volt betölteni, viszont lényegesen bizonytalanabbul repült, mint a golyó, ami rontotta a találati valószínűséget. Ekkor újra elővették a kétszer is elfelejtett csőhuzagolást.

A huzagolás hatását a cső röppályájára már 1522-ben felfedezték. 1547-ben a mainzi érsek egy kísérletet végeztetett el. A helyi lövészegyletből kiválasztottak két lövészt, akik huzagolt csövű puskákból lőttek.

Egyikük, nemes ezüstgolyót, a másikuk, démoni ólomgolyót. Húsz-húsz lövés után a forgó ólomgolyók közül tizenkilenc talált a céltáblába, az ezüstgolyók közül egy sem. Megállapították, hogy ezt csak gonosz szellemek, démonok tevékenysége okozhatta, ezért a csőhuzagolást az érsek megtiltotta. A XVII. században újra felvetődött a csőhuzagolás szükségessége, de ekkor még nem tudtak megfelelő pontosságú huzagolást készíteni.

Ez még a XIX. század elején sem sikerült, ezért minden csőhöz külön öntőforma tartozott, amivel a hozzávaló golyót készítették. Ezeknek a golyóknak a betöltése a huzagolt csőbe a „pontos öntőforma” ellenére sem volt könnyű dolog, nehéz fizikai munkát igényelt. Ezt úgy hidalták át, hogy minden puskához két kezelőt „rendszeresítettek,” akik felváltva töltöttek és ürítettek. Sok eredményt azonban ez sem hozott, így vetődött fel a hátultöltés gondolata. A megoldáshoz a perkussziós gyújtás kialakulása is hozzájárult.

A perkussziós gyújtás, változást hozott mind a fegyverek, mind a lőszerek fejlesztésében. A felporzást nem igénylő fegyver kezelése könnyebb, egyszerűbb lett és nőtt a tűzgyorsasága, valamint az üzembiztonsága. Egy 1856-ból származó feljegyzés szerint a huzagolt csövű, 10, 5 mm-es űrméretű elöltöltős svájci puskákkal lehetett az akkori idők legjobb eredményét elérni: a jól begyakorolt lövész – állva – percenként 1 lövést tudott leadni. Elöltöltő puskával ennél nagyobb tűzgyorsaságot nem sikerült elérni.

A hátultöltő fegyverek megvalósításához elég sok problémát kellett megoldani. Az addig hátul lezárt csövekben a lőporgázokkal nem volt különösebb probléma: azok csak előre tudtak terjedni, s közben kitolták maguk előtt a lövedéket a csőből. A hátul nyitható csőnél meg kellett oldani azt, hogy lövés közben úgy le lehessen zárni a csőfarnál, hogy a lőporgázok hátrafelé ne tudjanak kiáramlani, kifújni. A gyérfüstű lőpor alkalmazásának terjedése ezt a problémát még tovább fokozta. A nagyobb gáznyomás miatt a lövedékre nagyobb erő hatott, ezért a lágy ólom lövedéket keményebb fémből készült köpenybe kellett burkolni. Ugyanakkor a nagyobb gáznyomás miatt a fegyvert a zárszerkezettel nem lehetett nem lehetett tökéletesen tömíteni. A megoldást abban találták meg, hogy a papírhüvelyt fémhüvellyel váltották fel, a fémhüvelybe töltötték a lőport, szerelték a gyúelegyet tartalmazó csappantyút és foglalták be a fémköpenyes lövedéket. A múlt század végére így alakult ki a korszerű egyesített lőszer a fémhüvelyes töltény.

Az egyesített lőszer, a töltény nagyon célszerű szerkezet. Egyrészt védi a lőportöltetet és a csappantyút a külső káros hatásoktól, víz, por stb. másrészt pedig lehetővé teszi – természetesen a gazdaságos tömeggyártás pontosságán belül –, az egy lövéshez szükséges lőpormennyiség, a lőportöltet pontos adagolását. A töltény mai formája csak fokozatosan alakult ki. Először papírhüvellyel próbálkoztak. A papírhüvelyek azonban lövés közben elégtek, a zár résein a forró lőporgázok hátrafújtak a lövész arca felé, a hüvelymaradványai pedig a csőben lerakódtak, ami gyakori fegyvertisztítást igényelt. Napjainkban papírhüvelyt már csak sörétes vadásztöltényeknél alkalmaznak, ahol a nyomás mindössze 400–500 bar, s a jól impregnált papírból készült hüvely nem ég el és el sem reped. Ezek a tapasztalatok a lőszertervezőket a fémhüvelyek kialakítására ösztönözték. A fémhüvelyeknek is több fajtája, pl. Lefaucheux-töltény, Flobert-töltény, Potet-töltényt volt, amíg a napjainkban is használt megszületett.

A fémhüvely a lövési folyamatban is fontos szerepet kap, meg kell akadályoznia lőporgázok hátrafelé, a fegyveren kívülre való áramlását. A korszerű, gyér füstű lőporok nagyon gyorsan elégnek, gáznemű égéstermékeik nyomása a fegyver töltényűrében és csövében a légköri nyomás 23 000-szeresét is eléri, néha még ennél is nagyobb.

Ez a nyomás akkora terhelést jelent a töltényhüvely falának és a fegyvercső anyagának, hogy mindkettő alakváltozást szenved, deformálódik. Igaz ez az alakváltozás kicsi, szabad szemmel nem észlelhető, a fegyvercső és a töltényhüvely tervezése során azonban figyelembe kell venni.

Ismeretes az acélnak az a tulajdonsága, hogy folyamatosan növekvő terhelés esetén az alakváltozás kezdetben rugalmas, a terhelés megszüntetése után az acél „visszarugózik” eredeti méretére, nagyobb terhelés hatására viszont képlékennyé válik az acél, maradó alakváltozást szenved, a terhelés megszűnése után a méretek néhány ezred, esetleg néhány század milliméterrel változnak. A jól méretezett fegyvercsőben a lövés hatására maradó alakváltozások nem léphetnek fel, a gáznyomás okozta erőhatás miatt, a lövés pillanatában kitáguló cső a lövés után eredeti méretét veszi fel.

A fémhüvelyes töltény palástjának falvastagsága lényegesen kisebb, mint a fegyvercsőé, ezért a gáznyomás a hüvelyen maradó alakváltozást hoz létre. A töltényhüvely akkor működik megfelelően, ha töltéskor a töltény könnyen behelyezhető a töltényűrbe, lövéskor a hüvely palástja oly szorosan fekszik fel a töltényűr falára, hogy a lőporgázok útját hátrafelé teljesen elzárja, a lövés után az üres hüvely a töltényűrből könnyen kihúzható.

A követelmény tehát az, hogy a hüvely eredeti állapotában kisebb méretű legyen a töltényűrnél, lövés közben a hüvely alakváltozása nagyobb legyen, mint a töltényűré, lövés után, a terhelés megszűnte után viszont ismét kisebb legyen a mérete, mint a töltényűré. A probléma csak úgy oldható meg, ha a fegyvercső és a hüvely anyagának más a rugalmassági tényezője. Ezért gyártották a töltényhüvelyt hosszú évtizedekig kizárólag sárgarézből az acél fegyvercsövekhez. Az első és második világháború idején ezért a réz alapvető fontosságú hadianyag.

A sárgarezet nem csak fentiek miatt használták hüvelyek készítéséhez, hanem azért is, mert jól megmunkálható. A közelítőleg palack alakú hüvely gyártása nem egyszerű probléma.

A hüvely kiindulási anyaga sárgaréz tárcsa, ebből mélyhúzással csészét készítenek, majd a csésze oldalfalát további mélyhúzási fokozatokkal egyre vékonyítják, miközben magassága nő. A hüvelynyakkal, vállal készülő hüvelyeken „szájbehúzást" is kell végezni, ami szintén elég bonyolult művelet.

A réz fontos keresett, drága alapanyag és kevés található belőle, ezért már a második világháború során megpróbálták acéllal, vagy más anyaggal helyettesíteni. Az ipar fejlődése napjainkra megoldotta az acélhüvely problémáját is. Sikerült olyan ötvözetet előállítani, amelynek rugalmas és képlékeny alakváltozása, illetve a kész hüvely bevonata biztosítja a tölthetőséget, a tömítést, valamint az üríthetőséget.

A fémhüvelyes töltény nagymennyiségű gyártását az ipar fejlődése tette lehetővé. Mélyhúzást csak gyárban, nagyüzemben lehet végezni, mégpedig nagyon pontos húzószerszámokkal. A nagytömegű lőszergyártáshoz szerelő és ellenőrző automatákra is szükség van. A pontosság és gazdaságosság azt követeli meg, hogy a gyors és pontos, valamint olcsó gyártási műveleteket minél kevesebb kézi munka kösse össze. Az automatákon töltött, szerelt töltényeket ellenőrző automaták vizsgálják, a hibásakat a jók közül kidobják, a jókat automaták csomagolják be.

G) A HÁTULTÖLTŐ KÉZI LŐFEGYVEREK

A XIX. században bekövetkezett ipari fejlődés nemcsak a lőszergyártást, hanem a fegyvergyártást is érintette. A hátultöltő fegyverek előállításához szükséges műszaki követelmények kielégítését a nagy teljesítményű gépek tömeges alkalmazása, a gyártási pontosság fokozása, a szerszámok tökéletesítése tette lehetővé. A század közepére megjelentek az első hátultöltő fegyverek. Ez a korszak, amely mindössze harminc évre terjed, a fegyverek fejlődésének legforradalmibb korszaka, a lőfegyverek történetének reformkora.

A kor fegyvertervezői mindenekelőtt a hátulról való töltést és az ezzel kapcsolatos cső hátsó végét lezáró zárszerkezetet igyekeztek különböző megoldásokkal tökéletesíteni. A fegyver többi szerkezeti egységével már nem sokat törődtek. Az elsütőszerkezetek mint önálló egységek már kialakultak, a problémát csak az okozta, hogy ne akadályozzák a nyitást és a . zárást. Mivel a fegyvereket hátulról töltötték, a töltővessző gyakorlati jelentősége megszűnt, de továbbra is alkalmazták a cső tisztítására, így alakult ki a későbbiekben is alkalmazott tisztítóvessző.

Dreyse német műszerész szerkesztett egy hátultöltő fegyvert, melynek sorozatgyártása 1841-ben kezdődött. A fegyver már egyesített papírhüvelyű lőszerrel működött, ami nagy újítás volt az eddigiekhez képest. A gyártás során azonban hamar kiderült, hogy a tokba és a csőfarhoz pontosan illeszkedő, a lőporgázok hátrafelé való kifújását teljesen megakadályozó zárat, papírhüvelyes töltényhez csak hosszadalmas kézi munkával, egyedi illesztéssel lehet gyártani. Ugyanakkor az ilyen zár másik fegyverbe nem jó, nem csereszabatos.

Ennek a problémának a megoldásaként született meg a fémhüvelyes töltény.

A fémhüvelyes töltények elterjedése nyomán egymás után születtek meg a különféle hátultöltő puskák.

A fémhüvelyes töltények létrejötte viszont az egylövetű puskák alkalmazásának alkonyát is jelentette.

Az egyesített lőszer a töltény könnyen kezelhető, szállítható és tárolható, ezért kézenfekvő volt az a gondolat, hogy a fegyverben több töltényt helyezzenek el úgy, hogy azokat egymás után lehessen kilőni.

Miután a fegyvergyártás nehezén, a zár pontos legyártásán már az egylövetű hátultöltők kifejlesztése során túljutottak, s erre a fegyvergyárak gépi berendezési is alkalmasak voltak, az ismétlő puska megszerkesztése és gyártása sem okozhatott különösebb nehézséget.

Az ismétlő fegyverek működéséhez szükséges lőszereket a fegyverekben különböző módon helyezték el. Attól függően, hogy a fegyverben, hol helyezik el a lőszereket megkülönböztetünk előágytáras, középágytáras és tusatáras fegyvereket.

Sokáig úgy látszott, hogy az ismétlőpuskák a kézifegyverek fejlődésének csúcsát jelentik, de a fejlesztők már régóta arra törekedtek, hogy a fegyverek újratöltését önműködővé tegyék, automatizálják.

Az első önműködő lőfegyvert, amelynél a szerkezet a lövés folyamatát teljes egészében emberi beavatkozás nélkül végezte, 1883-ban **Hiram Maxim** hozta létre. Ez után jelentek meg a különböző elveken működő sorozatlövő fegyverek.

A sorozatlövő fegyverek közül elsőként a géppuskák alakultak ki melyek csak sorozatlövés leadására voltak alkalmasak. A hosszú lövéssorozathoz azonban meg kellett oldani a lőszerek folyamatos adagolását is.

Erre a célra készültek a töltényhevederek, melyek kezdetben kenderből készültek, de a második világháború óta gyakorlatilag csak fémhevedereket alkalmaztak. A hevederben egymástól egyenlő távolságra 50250 töltény helyezhető el. A töltött hevedert a géppuska adogatószerkezetébe fűzik be, melynek mozgását a zár úgy vezérli, hogy egy osztással mindig előbbre haladjon. A lőszerek hevederből való kihúzását és a töltényűrbe töltését a zár végzi el. A fémhevederek lehetnek egybefüggők és széteső tagúak, az utóbbi alkalmazása különösen a harcjárművek fedélzeti fegyvereinél előnyös.

Az első világháború tapasztalatai azt mutatták, hogy az ismétlőpuska egyes lövései és a géppuska hosszú lövéssorozataiból álló tüze a harcban nem elegendő, s bár a puska könnyű, de tűzereje kicsi, 56 lövés leadása után újra kell tölteni. A géppuskának nagy a tűzereje, de emiatt nagy a lőszerfogyasztása is, ugyanakkor viszonylag nagy, nehéz, bonyolult és drága volt. Ezen felismerések és következmények nyomán született meg a golyószóró. A golyószóró is alkalmas sorozattűz leadására, de rendszerint nem hevederből, hanem tárból tüzel.

Szerkezetét tekintve a géppuskánál kisebb, könnyebb. Tömege 810 kg, egy ember tudja szállítani, de általában két kezelője van, mert a tölténytárakat is vinni kell. a célzott tüzelés megkönnyítése érdekében, a csőtorkolata közelébe szerelt un. villaállvánnyal látták el. Kisebb tömege és egyszerűbb feltámasztása miatt csak 5-10 lövéses rövid sorozatok leadására volt alkalmas, ami természetesen hatásosabb, mint az egyeslövés.

A golyószóró valójában már az első világháború előtt megjelent: 1904-ben az orosz lovasság egy részét a dán **Madsen** golyószóróival szerelték fel. Ez a golyószóró mindössze 7, 5 kg volt így a lovasság, mint ideális sorozatlövő fegyvert használhatta. Az oroszok részére 7, 62 mm-es, más országok részére 7, 9 mm-es, Mauser űrmérettel gyártották. Kezdetben villaállványa sem volt, a lovasság számára nem is kellett. Amikor a háború alatt kiderült, hogy a gyalogságnak is kell hasonló fegyver, akkor látták el villaállvánnyal és az orosz hadseregen kívül a hollandoknak, az angoloknak és másoknak is szállították. A németek a 7, 9 mm-es **Parabellum-golyószórót,** a franciák pedig a 8 mm-es Chauchat-golyószórót fejlesztették ki, illetve gyártották.

Az első világháború kezdetén a francia szárazföldi hadseregnek 3 722 000 puskája és 5 000 géppuskája volt. A háború idején a francia hadiipar 2 943 000 puskát, 112 500 géppuskát és 225 000 golyószórót gyártott.

Az adatokból látható, hogy puskából még annyit sem gyártottak, mint amennyivel a háborút elkezdték, viszont az új golyószórók száma éppen duplája volt a géppuskákénak. Az első világháború egyik legnagyobb fegyvertechnikai tapasztalata az volt, hogy csökkent az ismétlő puska szerepe, a sorozatlövő fegyverek viszont egyre szélesebb teret követeltek maguknak.

A géppisztoly szintén az első világháború idején jelent meg. A géppisztoly pisztolytöltényt tüzelő önműködő kézi lőfegyver. Az első világháború állásharcainak tapasztalatai nyomán alakították ki, mint rohamelhárító közelharcfegyvert. Ugyanakkor jól alkalmazható helységharcokban, utcai és erdei harcokban, ahol nem a nagy lőtávolság, hanem a tűzgyorsaság és a tűzerő az elsőrendű követelmény. A sorozattűzhöz azonban több lőszer kellett, mint amennyi a pisztoly markolatában elhelyezett tárban elfért. A tölténytárakat általánosan használták és alkalmazzák ma is mind golyószóróknál, mind pedig a géppisztolyoknál. A tölténytáraknak három alapvető formája alakult ki: szekrénytár, csigatár és a dobtár.

A szakirodalom a világ első géppisztolyaként az **1915. évi Villar Perosa**, V. P. géppisztolyt tarja számon, amellyel 1916 végén kezdték az olasz hadsereg egyes alakulatait felszerelni.

A Villar Perosa kétcsövű géppisztoly volt, amelyet **Abiel Betel Revelli** szerkesztett 9 mm-es **Glisenti-féle** pisztolytöltényre és csak sorozattüzet lehetett vele lőni. Mindkét csövéhez 25 töltény befogadására alkalmas kétsoros tár csatlakozott. A csövekre elöl villaállványt szereltek.

Az első világháború idején a géppisztoly még nem játszott jelentős szerepet. A két világháború között viszont egymás után születtek az új géppisztoly-konstrukciók, s a második világháború kezdetén már a gyalogság, lövészek egy részének a géppisztoly volt az egyéni fegyvere.

Az önműködő fegyverszerkezetek létrejötte a pisztolyok kialakulására is hatott. Lehetővé vált, hogy nemcsak a forgópisztolyok tüzeljenek újratöltés nélkül. A századforduló idején elkészültek az addig egyeduralkodó revolverek, forgópisztolyok első versenytársai, az öntöltő pisztolyok, melyeket gyakran automata pisztolyoknak neveznek. Az első szabadalmak, **1872-ből, Plesner és 1874-ből, Lutze** származnak, ezeket gyors egymásutánban követték a többiek. Az első időkben a fegyverszerkesztők a katonai revolverek helyettesítésére alkalmas hadipisztolyok kialakítására törekedtek, így születtek meg az első katonai pisztolyok. A Monarchia hadseregében 1907-ben rendszeresítettek egy katonai öntöltő pisztolyt, a többi hadseregben csak valamivel később. Néhány éven belül különféle típusú és űrméretű pisztolyok jelentek meg, melyek több híres pisztolyszerkesztő nevéhez fűződnek. **Borchardt, Browning, Frommer, Krnka, Luger, Mannlicher, Mauser és Schmeisser.**

A pisztolytervezők rájöttek, hogy ha megfelelő alkatrészt építenek be az önműködő fegyverszerkezetbe, ez volt az un. megszakító, a hátrafutó zárat a hátsó helyzetében úgy akasztja meg, hogy az csak az elsütő billentyű meghúzása után képes előremenni, tölteni és lőni, ekkor un. félautomata fegyverszerkezetet kaptak.

A századunk elején kialakult pisztolyok ilyen szerkezetűek voltak. A folyamatos lőszeradagolást tárból oldották meg, amelyet a pisztolyok markolati részében helyezték el.

A fejlődés következő lépcsőfoka a gépkarabély kialakítása volt. A pisztolytöltény lövedékének kis hatásos lőtávolsága nem volt elegendő a lövészek számára.

A géppisztolyok fejlődésének következő állomása ezért az lett, hogy a géppisztolyokat a pisztolytölténynél nagyobb, de a puskatölténynél kisebb töltényre szerkesztették. Az ilyen gépkarabély egyes lövéssel majdnem annyit tud, mint a puska, viszont sorozattűz leadására is alkalmas. Így lett a második világháború végén, illetve az ezt követő időben a gépkarabély a lövészek általánosan használt fegyvere.

A klasszikus értelemben vett kézi lőfegyvereket – a különleges páncélelhárító és légvédelmi kézifegyvereken kívül – két fő csoportra lehet osztani: egyik csoport a katona egyéni fegyverei a másik csoport az alegységek fegyverei, kollektív fegyverek. Ez utóbbiakat nyugaton támogató fegyvereknek is nevezik. Az alegységek lőfegyverei tovább oszthatók könnyű és közepes fegyverekre.

A katona egyéni lőfegyvere a géppisztoly, a gépkarabély és az öntöltő puska. A lövészalegységek könnyű lőfegyvere, könnyű támogató fegyver a golyószóró. A lövészalegységek közepes lőfegyvere, közepes támogató fegyver a géppuska.

Természetesen minden fegyverfajtával szemben követelmény, hogy szerkezete egyszerű legyen, minden harchelyzetben megbízhatóan működjön, és könnyen lehessen kezelni. A kézi lőfegyverek fenti csoportosítása lényegében már az első világháborúban kialakult, és ez a felosztás ma is megtalálható a hadseregek nagy részében.

Végigtekintve a hagyományos – aktív rendszerű – fegyverek fejlődését, röviden tekintsük át a reaktív elven működő, rakéta és hátrasiklás nélküli fegyverek fejlődését.

H) A REAKTÍV ELVEN MŰKÖDŐ, RAKÉTA ÉS HÁTRASIKLÁS NÉLKÜLI FEGYVEREK

A rakétákról írásos feljegyzést először a XIII. században találunk. Régi kínai krónikák tesznek említést az „áramló tűz lándzsájáról”, s ennek a felhasználásáról. Kialakítását tekintve, egy harci nyílra kötözött, megnövelt hajtóerőt jelentő, tűzijáték rakéta. Találmányukat hosszú ideig sikerült titokban tartani, de ennek ellenére a találmány híre eljutott Európába is. Erre az időszakra tehető Európában fekete lőpor elterjedése.

Hosszú szünet után a XIX. században jelentek meg újra a rakéták. Angol feltalálójukról **Congréve-rakétáknak** nevezték, amelynek hajtóanyaga fekete lőpor volt és csaknem valamennyi hadseregben elterjedt.

Kísérletezett még rakétákkal Bem tábornok fiatal tiszt korában, és a szabadságharc alatt Gábor Áron is. A gyérfüstű lőpor megjelenése véget vetett a XIX. századi rakéták kezdeti „karrierjének”, mivel nagyobb kémiai energiája révén a tűzfegyverek hatása, pontossága felülmúlta a rakétákét. A rakéta fejlesztése ekkor polgári célok irányába tolódott el. Hamarosan megjelent a kutatók és feltalálók vizsgálódásaiban a rakétáknak az űrhajózás eszközeként való felhasználásának gondolata. A próbálkozások után, először **Cialkovszkij** végzett tudományos alapon kísérleteket rakétákkal. 1903-ban megjelent „A világűr tanulmányozása rakétaűrhajók segítségével” című írásával megteremtette az űrhajózás és a rakétatechnika alapjait.

Űrhajózási kísérleteit, ami akkor újdonságként hatott, nem szilárd, hanem folyékony hajtóanyagú rakétákra alapozta. Legfontosabb újítása, az általa rakéta vonatnak nevezett, több lépcsős rakéták építési elvének megalkotása volt.

Németországban az 1930-as évek hadi készülődése, a rakétákkal folytatott kísérletek során elért eredmények, a katonai fejlesztéssel foglalkozó technikusok figyelmét a rakétákra fordították, ami meggyorsította a további fejlesztéseket. Létrehozták a peenemündei kísérleti telepet, ahol hosszú és költséges kísérletek végén megszületett a folyékony hajtóanyagú nagyrakéta, **V2** típusjellel. Ezt az eszközt a második világháborúban a német hadvezetés Anglia ellen be is vetette.

Amerikában a harmincas évek közepén a hadsereg vezetői a rakétát, mint harci eszközt nem vették komolyan. A második világháború végére persze megváltozott a helyzet és törekedtek a lemaradásuk behozására.

A második világháború után a nagyrakéták fejlesztése a folyékony hajtóanyagú rakéták területén folytatódott, a szilárd hajtóanyag hiányosságai miatt.

Napjainkig a nagyrakétáknak széles skálája fejlődött ki polgári és katonai célzatú felhasználási területen. Alkalmazást nyertek a világűr meghódításában, támadó és védő rakéta rendszerek kialakításában. Szűken katonai alkalmazásukat vizsgálva a rakétáknak, megállapítható, hogy minden haderőnem fegyverzetében megtalálhatóak. Nem lenne a rakétákról alkotott kép teljes az, un. kisrakéták megemlítése nélkül. Ezeket a rakétákat önálló fegyverként fejlesztették ki, nem irányított és irányított változatban. Elsődlegesen páncéltörő feladatokra alkalmazták, a későbbiekben a légvédelem fegyvereként is létjogosultságot nyert. Hajtóanyaguk késleltetett égésű, nagy tolóhatású lőpor, űrméretük 50-150 milliméter között változik, hosszuk pedig 150 cm-ig terjed.

Tüzelőállásból, gépjárműről vagy a legújabbakat kézből, illetve kézzel könnyen mozgatható állványról, csőből indítják.

A második világháború végén a német és amerikai hadseregnek voltak ilyen páncéltörő kisrakétái és a szovjet hadsereg legendás hírű Katyusái ugyancsak kisrakétákat lőttek ki. A fent említett rakéták nem voltak irányíthatóak.

Az elektronika dinamikus fejlődésének következtében mind a nyugati, mind a keleti hadseregekben megjelentek az 1950-es évek végén az első irányított páncéltörő rakétarendszerek.

A **rendszer** jelzőt azért célszerű alkalmazni, mert az irányító-vezérlő berendezés részben az indítóhoz, részben a rakétához kapcsolódik, sőt az ellenőrző berendezéssel együtt az ilyen komplexum minden vonatkozásban meghaladja a klasszikus fegyver-lőszer kapcsolatot.

Az első irányított rakétarendszerek megjelenésétől napjainkig e téren három nemzedékváltásnak lehetünk tanúi. Az első generációhoz tartozó irányított páncéltörő rakéták irányítása úgy történt, hogy a kezelő egyszerre figyelte a cél irányába viszonylag kis sebességgel haladó rakétát, valamint a leküzdendő célt.

A rakéta mozgását a cél mozgásának megfelelően vezeték összeköttetés segítségével az indítástól a becsapódásig folyamatosan parancsjelekkel korrigálta. Az ilyen jellegű irányítási forma sok gyakorlati problémával járt, pl. a kezelő térbeli látástól függött a lövedék célba találása.

A második generációjú rakéták sebessége jóval nagyobb, mint az első generációsoké. A vezérlőjelek átjuttatása az irányítóegységről a rakétára hasonlóan történik, mint az első generációs rakéták esetében. Lényegi eltérés abban van, ami e rendszereket második nemzedékűvé teszi, hogy a rakéta irányítása és ezzel összefüggésben vezérlése irányzó távcsövön keresztül történik úgy, hogy a vezérlőjelek éppen az irányzó távcső elmozdulásának megfelelően keletkeznek. Az irányzókezelő feladata, hogy az irányzó távcső szálkeresztjét folyamatosan a célon tartsa, a többit az automatika végzi.

A harmadik nemzedék jellemzője az önirányítás, amelynél az irányzókezelő csupán megirányozza a célt és indítás után már semmi kapcsolat sincs az indító, és a rakéta között.

A rakéta fejrészébe szerelt érzékelő rendszer segítségével önirányítással vezérli magát a célra.

A fegyverek történetében forradalmi változást jelentett a **hátrasiklás nélküli fegyverek**, továbbiakban: HSN kifejlesztése. Ilyen fegyvert először 1916-ban **Rjabusinszkij** tervezett. Elképzelésében 70 mm-es HSN löveget tervezett és elérte, hogy a lövegtalpra ható erők minimálisak lettek, gyakorlatilag a löveg stabilitását nem veszélyeztették. A fegyver kis súlya miatt a lövészfegyver szerkesztők is átvették és a gyalogsági harcban új típus alakult ki, a HSN kézi páncélelhárító gránátvető.

Kézifegyverként a második világháborúban jelentek meg, az amerikaiaknál bazooka és a németeknél páncélökül néven. Mindkét gránátvető űrméret feletti lőszerrel tüzelt. Korszerűsített változatai minden mai, korszerű hadseregben megtalálhatók.

A fegyverek további fejlődéséről elmondható, hogy a tudomány eredményeinek mind szélesebb körű felhasználása által, a technológia fejlődése, az új anyagok felfedezése és a fegyverek szerkezete, kialakítása, működése stb. kölcsönösen összefügg, az egyiknek a fejlődése mindig, előbb-utóbb a másik terület fejlődését hozza magával.