Eene bijdrage tot de kennis van de waarde van het oefenen.

In „De Gids" van Nov. ll. trachtte ik onder meer met cijfers en feiten de beteekenis van lichaamsoefeningen voor de „Volksweerbaarheid" in het licht te stellen. Het doel van de hier volgende beschouwingen is de waarde der lichaamsoefeningen aan te toonen voor de ontwikkeling der hoedanigheden, op welker bezit door elkeen prijs wordt gesteld.

Ik zal daartoe in beknopten vorm een verklaring trachten te geven van het totstandkomen van bewegingen en oefeningen en verder doen uitkomen *hoe* men in de school en in het leger oefenen moet om de schoone gevolgen te bereiken, die men er zich van voorstelt.

Sedert CHARLES BELL in zijn werk „The nervous system of the human body", in 1830 verschenen, de ontdekking wereldkundig maakte, dat in ons zenuwstelsel een dubbele geleiding, een centripetale en een centrifugale aanwezig is, werd deze waarheid de basis der zenuwphysiologie.

De Duitsche physioloog DU BOIS-REYMOND kon in zijne „Rede über die Uebung", 50 jaren later gehouden, de stelling verdedigen: „Leibesübungen sind nicht blosz Muskel- sondern auch Nerven-Gymnastik" en de physiologen van den lateren tijd, MOSSO, LAGRANGE, ROSENTHAL, KRAEPELIN, ASCHAFFENBURG, SCHMIDT en tal van anderen vonden blijkbaar in de „Physiologie des Mouvements" van DUCHENNE (de Boulogne) een nog lang niet uitgeputte bron voor de theorieën, die in de laatste jaren de aandacht vragen van allen, die in de lichamelijke opvoeding belang stellen.

Op bovengenoemde geleerden, doch niet minder op practici als GUTHS-MUTHS, JAHN, JÄGER, MAUL en anderen en ook op eigen ervaring en waarneming zijn de hier volgende beschouwingen gebaseerd.

De aanstoot voor elke willekeurige beweging wordt door den wil gegeven, die van den zetel van het bewustzijn, de hersenen, uitgaat. Van hieruit vliegt langs de zenuwbanen de vonk van den wilsprikkel naar de spieren, die den wil in de daad omzetten. De spierwerkzaamheid is voor onze zintuigen waarneembaar, die der zenuwen ontsnapt aan elke contrôle. Terwijl de spier harder en korter wordt, dus een voel- en zichtbare wijziging ondergaat en, met den phonendoscoop zelfs een duidelijk hoorbare toon waarneembaar is, volbrengen de zenuwen

haar arbeid, zonder dat daarvan in een enkel opzicht iets opgemerkt kan worden. De fijnheid dezer organen, waarin de hoofdzaak der handeling wordt afgespeeld, en tal van andere oorzaken maken de waarneming van het proces geheel onmogelijk. Intusschen zijn er in den laatsten tijd door het volhardend streven van onvermoeibare onderzoekers tal van hoogst belangrijke waarnemingen gedaan, die, vooral door experimenten op dieren en vergelijkingen van opzettelijk veroorzaakte stoornissen met zulke welke uit pathologische toestanden voortkomen, de stof leveren tot het opbouwen van de theorie der hersenwerkzaamheid.

In de cellen ontstaan de wilsprikkels; de herinnering daaraan houden ze vast; zij hebben het vermogen een doelmatige energie te ontwikkelen, waardoor bepaalde bewegingen op de gewilde wijze nauwkeurig worden uitgevoerd; het zijn de organen, waarin zich door veelvuldige herhaling een bepaalde beweging als het ware laat vastleggen. Wanneer wij dus van oefening van het zenuwstelsel spreken, dan kunnen wij, op grond van den tegenwoordigen stand der wetenschap, slechts aan de werkzaamheid der zenuwcellen denken.

Het is bekend, dat langeren tijd de hersenen als de uitsluitende zetel voor de willekeurige bewegingen golden. Tal van proeven en waarnemingen hebben echter aangetoond, dat ook het ruggemerg de eigenschap heeft de voor bepaalde bewegingen noodzakelijke spiermassa's te kunnen innerveeren. Een ziekte van het ruggemerg — ataxie locomotrice progressive —, waardoor het coördinatievermogen is gestoord en waardoor de lijder de geschiktheid verliest de gangbeweging volkomen te beheerschen, is voor deze stelling het onweerlegbaar bewijs. Ook blijkt hieruit, dat voor het zuiver uitvoeren van bewegingen, die door hare veelvuldige beoefening, half-automatisch worden uitgevoerd, een ongeschonden en geoefend ruggemerg noodzakelijk en dat dit voor het aanleeren van nieuwe oefeningen evenzeer een vereischte is. De bijbewegingen van den bovenbedoelden zieke zijn dezelfde als van den ongeoefende, doch de oorzaak is een andere.

Bij gene is de juistheid der bewegingen onder bepaalde invloeden verloren gegaan, bij deze is ze nog in *onvoldoende* mate ontwikkeld.

Om de beteekenis van het oefenen in het juiste licht te stellen moeten we ons rekenschap geven van de hersenwerkzaamheid, die tot het uitvoeren van een beweging noodzakelijk is, en aantoonen op welke wijze die hersenwerkzaamheid kan vermeerderd of verminderd worden.

Zelfs een zeer eenvoudige beweging moet eerst behoorlijk gecoördineerd worden, d.w.z. de wil moet naar de zenuwcentra, van waaruit de beweging wordt beheerscht, de noodige prikkels zenden, zoodat deze op het verlangde oogenblik kan worden uitgevoerd. Maar met deze handeling — de dynamische —, waardoor de samentrekking der synergisten — associations musculaires impulsives — geregeld wordt, is nog volstrekt niet alles bereikt. Zelfs bij de eenvoudigste bewegingen moeten de antagonisten geïnnerveerd worden, die uit twee groepen bestaan, en wel:

1°. uit spieren, die direct de synergisten tegenwerken met de bedoeling de beweging te regelen (associations musculaires modératrices); en

2°. uit spieren, die bij de vrije gewrichten de zijdelingsche afwijking der beweging beletten (associations musculaires collatérales).

Bovendien bestaat het coördineeren der beweging niet alleen in het geven der noodige bewegingsprikkels, doch deze moeten in verschillenden graad, afhankelijk van de functie die de bij de oefening betrokken spieren te vervullen hebben, nauwkeurig geregeld zijn.

Laten wij nu de oefeningen buiten beschouwing, waardoor b.v. tot het bespelen van een instrument de vingers hare groote technische vaardigheid krijgen, dan vinden we in onze vrije en toesteloefeningen een onuitputtelijke bron tot oefening van het coördinatievermogen, waarvan de verhoogde bruikbaarheid van den mensch het onschatbaar gevolg is. Om deze reden is een nadere beschouwing van het oefenen in den hier bedoelden zin zeker niet misplaatst, omdat daaruit blijken kan welke bezwaren er te overwinnen zijn en welk nuttig effect veelzijdig coördineeren voor het uitvoeren van nog niet beoefende bewegingen heeft.

Wij kunnen ons moeilijk iemand voorstellen, gezond en in het bezit van al zijn organen, die niet in staat is een groot aantal min of meer samengestelde bewegingen als gaan, loopen, springen, eten, drinken, zich kleeden, enz., enz., naar behooren uit te voeren. Reeds in zijn vroegste jeugd leert de mensch, met de eenvoudigste zaken beginnend, een groot aantal zijner spieren in bepaalde richting en vorm gebruiken en aan zijn wil onderwerpen. Het kind, dat in den aanvang vergeefsche pogingen deed om de zuigflesch in zijn bezit te krijgen, grijpt deze na eenigen tijd met de grootst mogelijke zekerheid, en het speentje, dat aanvankelijk onder de kin of tegen den neus werd aangedrukt, wordt later met dezelfde handigheid aan den mond gebracht, als waarmee de nabaker haar kopje koffie hanteert. En toch de ontleding van deze door het jonge kind zoo gemakkelijk uitgevoerde handeling zou duidelijk aantoonen, dat hierbij een niet geringe hersenarbeid wordt verricht, waarvan de moeilijkheid slechts door veelvuldig probeeren werd overwonnen. Met alle bewegingen, van hoe samengestelden aard ook, die in het dagelijksch leven voorkomen, gaat 't geheel op dezelfde wijze. Door het bewegen zijner beenen in het bedje, door het kruipen, het gaan langs een tafel of aan de hand van een geleidster, leert het kind de gangbeweging uitvoeren, doch als het straks los van den stoel naar de moeder zal toekomen, dan is er van gaan geen sprake. Na de eerste schrede wordt de beweging sneller en sneller en vallen zou het onvermijdelijk gevolg zijn als de bezorgde moeder niet tot opvangen gereed zat. En zulks niet omdat het kind de gangbeweging niet beheerscht, doch omdat het de groote hoeveelheid spieren, die de romp boven de beenen in evenwicht houden, niet of niet op het juiste oogenblik en met de voor het doel vereischte kracht weet te innerveeren. Spoedig evenwel

blijkt, dat ook hier „oefening den meester maakt", want zelden vindt men kinderen ouder dan twee jaar, die deze zoo uiterst samengestelde beweging niet volkomen meester zijn; geheel onbewust heeft het kind de hier bedoelde geschiktheid verkregen. DUCHENNE noemt haar „la science instinctive des combinaisons musculaires".

Hoe meer samengesteld eene oefening is, des te grooter eischen worden er aan het coördinatievermogen gesteld, en vele oefeningen zouden onmogelijk aan te leeren zijn, indien ze niet door anderen konden worden voorbereid, d.w.z. indien de onderdeelen, waaruit de beweging bestaat, niet vooraf zoodanig konden beoefend worden, dat de herinnering daaraan in de zenuwcellen bleef voortbestaan. Hierin ligt de verklaring van het verschijnsel, dat men „en forgeant devient forgeron"; daaruit blijkt tevens de noodzakelijkheid van veelvuldig en veelzijdig oefenen als men het lichaam tot in hoogen graad bruikbaar wil maken. Tal van bezwaren doen zich hierbij voor. Stijfheid in de verschillende gewrichten, meer of mindere elasticiteit van spier- of ander weefsel, de zwaartekracht, die onder den invloed van de ongeregelde innervatie der spieren telkens anders werkt, dit alles is oorzaak, dat het zuiver coördineeren eener beweging vaak zoo bezwaarlijk is, dat slechts door taaie wilskracht en volharding een oefening het eigendom van den leerling wordt. De groote hoeveelheid hersen- en spierarbeid, die tot het aanleeren eener bepaalde oefening vaak vereischt wordt, blijkt bij den zondagsruiter, wiens bovenmenschelijke pogingen om een goed figuur te slaan hem een zweetbad doen nemen; uit de krampachtige wijze waarop de beginnende fietser tevergeefs zijn heil in de stuurstang zoekt; uit de hoogroode kleur der jonge dame, die op 20-jarigen leeftijd nog schaatsen wil leeren rijden; en uit de vele bijbewegingen van den niet geschoolden turner. Al deze verschijnselen berusten op dezelfde oorzaak, nl. dat het den wil nog niet gelukt is de reflex- en andere bewegingen te onderdrukken. Zoo komt het, dat de ongeoefende een veel grooter hoeveelheid arbeid verricht, dan tot de uitvoering der beweging noodig is. Die hoeveelheid arbeid vermindert met het toenemen der geoefendheid om tot het minimum te dalen als de oefening in volmaakten vorm, of met niet meer te wijzigen fouten, volkomen gemechaniseerd is, dus half-automatisch kan worden uitgevoerd. Op deze redeneering steunt de physiologische wet, dat oefening het middel is om met besparing van kracht een bepaalde beweging uit te voeren.

Niet voor alle leerlingen is een zelfde hoeveelheid oefening noodig. Sommigen, en hun grootste aantal vindt men onder de stedelingen, hebben een bijzondere geschiktheid in het aanleeren van oefeningen; de erfelijkheid speelt hierbij een groote rol.

Evenals bepaalde karaktertrekken en neigingen werden ook verschillende vaardigheden in sommige familiën gedurende vele geslachten waargenomen Voor mijn doel is het noodig er op te wijzen, dat van twee menschen van gelijken aanleg, waarvan de een op het land en de ander in een groote stad werd opgevoed, de laatste over een veel grooter

opmerkingsgave en een veel grooter vaardigheid beschikt. Het zijn de omstandigheden, waaronder het leven in een groote stad met haar druk verkeer en haar velerlei afwisseling zich afspeelt, die hem dezen voorsprong gaven.

De vraag is nu, welk nut hebben vorenstaande beschouwingen voor hen, die lichaamsoefeningen onderwijzen?

Naar gelang de oefening meer of minder eenvoudig is, moet de tijdduur voor het overleg — de tijdruimte tusschen het waarschuwings- en het uitvoeringsbevel — korter of langer zijn. Deze tijdruimte moet benuttigd worden om de oefening te coördineeren, dat wil ongeveer zeggen om de spieren te zoeken en te laden, die op het gewenschte oogenblik de beweging moeten uitvoeren. De duur van dit tijdperk — de physiologische tijd voor het overleg — is afhankelijk van de geoefendheid en kan voor sommige oefeningen tot nul worden teruggebracht. Dit is het geval bij bekende oefeningen en b.v ook, wanneer eene klasse is aangetreden en in den ruststand gereed staat om met oefenen te beginnen. Het heeft dan volstrekt geen zin om te bevelen: „Geeeeeeefft — acht!" omdat er toch niets anders verwacht wordt. Beter is het reeds als de onderwijzer beveelt: „Geeft—ajt!" en nog beter als hij een snauw geeft, die ongeveer als „Gfajt!" klinkt.

De waarde ligt hier in den schok, dien men aan het lichaam van den leerling geeft, welke hem tot een plotseling laden en spannen van al zijn geest- en lichaamskrachten dwingt. In het Duitsche „Exerzier Reglement für die Infanterie" leest men: „Schlaffe Commando-Aussprache verleitet zur schlaffen Ausführung. Die Commandos sind deshalb in jeder Lage und an jedem Ort wie bei jedem Dienst in gleicher Weise und Schärfe zu geben". Zelfbeheersching en discipline worden op deze wijze aangekweekt en de vaardigheid tot het snel uitvoeren van bewegingen in verschillende richtingen mogelijk gemaakt. Om den leerling weer in de gemakkelijke houding te doen terugkeeren is het ook overbodig „Op de plaats" en — eerst geruimen tijd later — „Rust" te bevelen, omdat men door eenvoudig „Rust!" te roepen volkomen hetzelfde bereiken kan. In het algemeen moet men stelselmatig den physiologischen tijd voor het overleg verkorten. Daardoor voorkomt men gedachteloosheid en ontwikkelt men tegenwoordigheid van geest en slagvaardigheid, hoedanigheden, die door het schermen, de balspelen en bij het aanleeren van velerlei toesteloefeningen tot den hoogsten graad van volmaaktheid kunnen worden opgevoerd. Tenzij het doel van het oefenen geen ander dan „beweging geven" is, moet men altijd snelheid en nauwkeurigheid eischen, omdat dit de hoofdfactoren zijn voor alle goede hoedanigheden. Snelheid maakt zelfbeheersching en discipline noodzakelijk; nauwkeurigheid is het beste middel om den mensch de kennis zijner krachten te geven en dus om hem te leeren beoordeelen wat binnen het bereik van zijn *kunnen* ligt. Bovendien evengoed als men „al doende" iets goed kan leeren uitvoeren, kan men iets ook verkeerd leeren doen en

dan is het oneindig moeilijker de te laat ontdekte fouten te verbeteren, dan om nieuwe oefeningen van hetzelfde gehalte behoorlijk uitgevoerd te krijgen. Deze meening wordt bewezen door het feit, dat een moeilijke, samengestelde vrije oefening door een groote klasse veel eerder volkomen correct kan worden gedaan, dan dat men een kleine behoorlijk marcheeren leert. In het eerste geval stonden allen voor ongeveer dezelfde moeilijkheid, in het laatste allen voor andere bezwaren.

Temperament, houding van romp en hoofd, beweeglijkheid der bij het gaan betrokken gewrichten, enz., enz., hebben bij elk individu een voor hem meest gewenschte gangwijze ontwikkeld, die volkomen gemechaniseerd is en waarvan hij zich slechts door langdurig oefenen vrij kan maken. Leerling en onderwijzer volbrengen reeds een reuzentaak wanneer zij door eendrachtig *samen willen* ten laatste bij deze oefening het voorgestelde doel hebben bereikt. Zal de tijd aan deze oefening besteed niet als verknoeid moeten worden beschouwd, dan moet het gevolg zijn, dat de geheele klasse in vaste houding, met wijd voorwaarts grijpende passen marcheeren kan, zonder dat daarbij de onderwijzer telkens helpend moet te pas komen. Wordt de zóó aangeleerde oefening, door voortgezet oefenen behoorlijk gemechaniseerd, dan drijft ze zonder eenige herseninspanning het zweet uit de huid en is ze ook een waarborg voor het behoud eener goede houding en voor de geschiktheid tot het afleggen van groote afstanden. Bij deze en bij alle andere oefeningen kan men slechts dàn de meest gewenschte resultaten bereiken, wanneer men zich de uitvoering der oefening in den meest volmaakten vorm als ideaal voor oogen houdt.

Ik acht het overbodig de hier opgeworpen stelling nader te bewijzen, doch wil nu aantoonen dat, als men een zeker aantal oefeningen correct kan uitvoeren, men met toenemend gemak andere leert en op een gegeven oogenblik zelfs geheel vreemde bewegingen toont te beheerschen.

Het uitgangspunt voor dit bewijs is de boven reeds aangestipte eigenschap van ons centraal-orgaan om bewegingen, die dikwijls op dezelfde wijze, d. i. in denzelfden vorm, met dezelfde snelheid en in dezelfde richting werden uitgevoerd, als 't ware vast te houden; als de aanstoot gegeven is worden ze geregeld voortgezet totdat de een of andere hinderpaal een wijziging in de beweging noodzakelijk maakt. Dit „geheugen van het ruggemerg", zooals de nieuwere physiologen het hebben genoemd, is volkomen analoog aan dat van de hersenen. Een gedicht in de jeugd geleerd en schijnbaar geheel vergeten, komt plotseling weer in de herinnering terug, wanneer men toevallig den eersten regel te hooren krijgt en men kan het dan met hetzelfde gemak opdreunen als waarmee de virtuozen in het zwaaien met knotsen oneindige seriën bewegingen uitvoeren. Geheel gedachteloos kan ook een turner een bekende oefening aan een toestel doen en evenzoo heeft een geoefend schermer eenige aanval- en afweerbewegingen zoodanig als het ware in de vuist, dat hij ze dikwijls geheel onbewust op het juiste oogenblik in practijk weet te brengen. Dit soort bewegingen voert de mensch

zonder eenige inspanning uit, elke vreemde beweging daarentegen komt slechts door een vernieuwd beroep op het centraal-orgaan tot stand en bepaalde spiergroepen, die bij bekende bewegingen samenwerken, moeten als 't ware van elkaar worden gescheiden om in combinatie met andere het nieuw gewilde uit te voeren. Voor elk dezer nieuwe bewegingen moeten de zenuwen de spieren zoeken, die haar tot stand brengen, en daarbij tevens zorgen, de spieren buiten prikkels te laten, die de beweging zouden tegenwerken of onmogelijk maken. Zonder voorafgaande oefening gelukt het zelfs den meest gespierden man niet een groot aantal betrekkelijk gemakkelijke oefeningen uit te voeren, die den zwakke, doch geoefende volstrekt geen inspanning kosten. Intusschen, met de keuze der spieren is niet alles geschied. Om een samengestelde beweging b. v. een sprong uit te voeren, moeten de spieren in de juiste volgorde haren arbeid beginnen en moet de energie van elk harer afzonderlijk naar zekere wetten toenemen, aanhouden en verminderen zoodat het resultaat is: de verlangde houding en de juiste snelheid van het zwaartepunt in de gewilde richting. Hoe dit alles tot stand komt is nog geheel onbekend, doch wel staat vast, dat, aangezien de zenuwen slechts de prikkels overbrengen die in de cellen worden opgewekt, de eigenlijke oorzaak in het centraal-orgaan ligt en dat bijgevolg „oefenen" niets anders dan oefenen van het centraal-orgaan is. En wanneer we dan ook de gecompliceerde bewegingen, die een geoefend schermer uitvoert om zijn tegenpartij te treffen of te ontwijken, een vrije handstand aan de ringen, een dubbelkeeren aan een brug of paard, of een reuzenzwaai met halven draai aan het rek zien, dan zijn de kenners niet verbaasd over de spierkracht, waarover de executant beschikt, doch wel over de snelheid en de juistheid, waarmee het centraal-orgaan den coördineerenden arbeid verrichtte. Doch ook het gemak, de élégance en de zekerheid, waarmee dit gecompliceerde werk wordt verricht, trekt de aandacht. De onbeholpenheid en de stijfheid, die we bij den beginneling opmerken, zijn opgeheven en het zoo ongewenschte aantal geassocieerde bewegingen blijft achterwege. Ieder onderwijzer weet, dat het bestrijden dezer bijbewegingen vaak heel wat meer moeite kost dan om de gewilde oefening uit te voeren. Slechts door oefenen worden ze onderdrukt. Eerst wanneer de oefening uitsluitend met de te bewegen lichaamsdeelen plaats heeft, geven wij den turner het praedicaat geoefend; eerst dàn is ze zijn onvervreemdbaar eigendom en voert hij haar zonder merkbare inspanning uit. Erasmus Darwin, de grootvader van den beroemden Darwin, merkte reeds op, dat bij iemand, die het kunstdraaien leert, in den beginne elke beweging door de hand gewild wordt, totdat het ten laatste bijna is, of de wil in het heft van den beitel zijn zetel heeft. Voor den geoefende zijn alle oefeningen gemakkelijk; ze zijn dit niet in de eerste plaats omdat zijn spieren krachtiger zijn, doch omdat hij de werking der antagonisten buiten spel weet te houden, geen toevallige bijbewegingen maakt en zich al die kleine handigheden, die het uitvoeren van vele

oefeningen vergemakkelijken, onbewust eigen maakte. En hieruit volgt natuurlijk vanzelf, dat met de geoefendheid het krachtverbruik vermindert, er een benijdenswaardige geschiktheid tot volhouden ontstaat, die zeer begunstigd wordt door het feit, dat de hersenen tot het uitvoeren der goed beoefende bewegingen, veel minder sterke prikkels behoeven af te geven dan tot het uitvoeren van onbekende oefeningen noodzakelijk is. Zooals gezegd, moeten voor elke nieuwe oefening de wegen gezocht worden en het behoeft natuurlijk geen betoog, dat, hoe groot het aantal mogelijke bewegingen en combinaties ook is, de wil telkens op bekend terrein zal komen; daardoor zal de inspanning beperkt worden tot het overwinnen van de bezwaren, die op het onbekende terrein overwonnen moeten worden. En, zóó voort redeneerende kan men aannemen, dat met het toenemen der geoefendheid de hier bedoelde mogelijkheid in zulke mate klimt, dat gerust beweerd kan worden, dat zich ten laatste geen nieuwe bewegingen kunnen voordoen, die niet *bijna* of *geheel* zonder overleg uit te voeren zijn. Het geheel of gedeeltelijk bereiken van dit ideaal moet een der hoofdbedoelingen van het gymnastiek-onderwijs zijn.

Het groote aantal grondvormen, waarover de gymnastiek beschikt, die in volkomen logische volgorde te rangschikken en tot oefeningsgroepen in verschillende graden samen te stellen zijn, bieden daartoe de middelen. Bij het streven naar de hier bedoelde geoefendheid, leert de mensch zijn krachten kennen en gebruiken, wordt de trage vlug en vaardig, ontwikkelt zich zelfvertrouwen en tegenwoordigheid van geest en wordt de man gevormd, die heeft leeren willen en die aan het *willen* het *kunnen* paart.

Dat de bovengemaakte gevolgtrekking niet uitsluitend op redeneering, doch ook op cijfers steunt, moge uit het volgende blijken.

Aan de „Turnlehrer-Bildungsanstalt" te Stuttgart werden bij het begin van een cursus op 13 deelnemers proeven genomen; elke proef werd zesmaal herhaald. Een electrische tijdmeter, waarmee tot tweeduizendste seconden konden worden opgenomen, bewees hierbij zijne diensten.

1°. De onderzoeker bracht, door op een knopje te drukken, den wijzer van het uurwerk in beweging en deze werd op het oogenblik, dat de onderzochte de beweging waarnam, op dezelfde wijze stil gehouden. De weg, dien de wijzer dan had afgelegd, gaf den tijdduur aan die er verloopen was tusschen het oogenblik waarop de wijzer in beweging was gesteld en het oogenblik, dat de beweging werd waargenomen. Deze tijd wordt de physiologische tijd voor den gezichtszin of eenvoudig de reactietijd voor het gezicht genoemd.

2°. Bij deze proef klonk tegelijk met het in beweging stellen van den wijzer een bel. De onderzochte, die in dit geval de wijzerplaat niet zien mocht, moest zoodra hij de bel hoorde den wijzer doen

stilhouden. De zoo verkregen tijd noemt men den physiologischen tijd voor den gehoorzin of wel den reactietijd voor het gehoor.

3°. Bij deze proef werd aan elke zijde van den te onderzoeken persoon een bel opgesteld en had hij om den wijzer vast te zetten in elke hand een afsluitknopje. Als de klank van rechts kwam moest hij rechts en omgekeerd links drukken. De hierbij gemeten tijdruimte was altijd grooter dan bij de vorige proef. De reactietijd voor het gehoor werd er afgetrokken en de rest gaf dan den tijd aan, noodig voor het overleg om vast te stellen of de rechter- of de linkerbel geklonken had. Deze tijd werd de physiologische tijd voor het overleg genoemd.

De hier volgende resultaten werden verkregen:

De eerste proeven ($7 \times 13 = 78$ voor elk zintuig) werden bij het begin van den cursus genomen; de gemiddelde tijden waren voor het gezicht 0,255, voor het gehoor 0,247 en voor het overleg 0,189 seconden. Twee maanden later waren deze cijfers resp. 0,235, 0,200 en 0,105 sec., en weer twee maanden later resp. 0,218, 0,182 en 0,104 seconden. (Volledigheidshalve zij opgemerkt, dat soortgelijke proeven, ook voor den gevoelszin door de Professoren Donders te Utrecht en Hirsch te Neuchâtel genomen zijn.)

Vergelijken wij nu de hierboven aangegeven cijfers, dan blijkt dat de tijdruimten voortdurend korter werden en dat de totale verkorting tusschen het begin en het einde van den cursus — in vier maanden — verkregen, resp. bedroeg voor het gezicht 14,3 %, voor het gehoor 30,3 % en voor het overleg 44,9 %. Vatten wij deze cijfers samen, dan blijkt dat door het oefenen van het zenuw- en spierstelsel gedurende den cursus de geschiktheid tot opmerken en handelen, tengevolge van de vermindering der verschillende reactietijden, met 29,8 of rond met 30 % is verhoogd.

Waar zoo dikwijls getracht wordt met groote woorden, als open lucht, ozonrijke omgeving, dartelende jeugd, blozende wangen, enz., de beteekenis van stelselmatig oefenen te verkleinen, kan het als tegenhanger zeker nuttig zijn om, aan de hand der vooraf ontwikkelde physiologische grondslagen van het oefenen, de beteekenis der hier verkregen cijfers aan een korte beschouwing te onderwerpen en dan blijkt:

1°. dat de onderzochte personen allen sneller waarnamen, sneller overlegden en sneller handelden en zelfs zooveel, dat een totale tijdwinst van 30 % werd verkregen.

Door proeven van verschillende physiologen is bewezen, dat er een zeker verband bestaat tusschen de sterkte van een zenuwprikkel en de reactie in de spieren en wel in dien zin, dat de tijdduur voor het overbrengen van den prikkel korter is naar gelang de prikkel sterker is. Men kan dus van bedoelde personen ook zeggen:

2°. dat hun physiologische winst door het oefenen verkregen daarin bestaat, dat een bewegingsprikkel 30 % zwakker kan zijn om het vroeger verkregen effect te veroorzaken.

Dit zijn de gevolgen van het oefenen naar de strengste militaire beginselen; het verhoogt in vier maanden tijd de vaardigheid van opmerken en handelen met 30 % en heeft dus in nationaal-economischen zin een niet geringe beteekenis. Bedenken wij nu hierbij, dat dit resultaat verkregen werd bij menschen, die reeds ontwikkeld en lichamelijk geoefend waren, dan heeft men ongetwijfeld het recht te vermoeden, daf het bij geheel ongeoefenden nog van veel meer beteekenis zou geweest zijn.

De groote verkorting van den physiologischen tijd van het overleg, gemiddeld 47 %, bewijst, dat de uitvoering van de oefeningen op bevelen, waar het waarschuwings- en uitvoeringsbevel slechts door korte tijdruimten gescheiden zijn, het belangrijkste aandeel aan het resultaat had. Bij niet snel en exact op een kort bevel uitgevoerde oefeningen blijft de factor van het overleggen buiten beschouwing en wordt de oefening niets anders dan een beweging, die wel haar physiologisch nut kan hebben, doch die voor de ontwikkeling der zintuigen geheel waardeloos is. Wil men dus de van een snelle werking der zintuigen afhankelijke menschelijke hoedanigheden ontwikkelen, dan moet men naar de strengste beginselen op bevel oefenen, d.w.z., dat het waarschuwings- en uitvoeringsbevel door willekeurig genomen tijdruimten van elkander gescheiden moeten zijn, en wel met dien verstande, dat men er naar streven moet, die tijdruimten tot een minimum terug te brengen. Natuurlijk verkrijgt men bij verschillende individuen verschillende uitkomsten. Hoe minder tijd er noodig is, hoe beter geoefend, of m. a. w. hoe meer de natuurlijke traagheid van het bewustzijn, als ik mij zoo uitdrukken mag, gewijzigd en verbeterd is. Waarnemen, overleg en willen, al deze grondelementen der geesteshandelingen, zijn dus door oefenen te verbeteren

De arbeidsgeschiktheid van den mensch is echter niet uitsluitend afhankelijk van de werking zijner zintuigen, doch evenzeer van het vroeger of later intreden van vermoeienis en uitputting.

Nemen wij een oogenblik aan, dat iemand op een gegeven oogenblik slechts in staat is in 120 seconden 360 meters af te leggen en na zekeren tijd oefenen, in 600 seconden 1800 meters, dan is zijne geschiktheid in het volhouden van den looppas vijfmaal vergroot. Een gewicht, dat bij het begin van het oefenen b. v. slechts ééne minuut met zijwaarts gestrekten arm vastgehouden kan worden, wordt na betrekkelijk korten tijd door doelmatig geleid voortgezet oefenen zonder bezwaar 10 minuten op dezelfde wijze vastgehouden. De practijk leert echter den opmerkzamen waarnemer nog meer.

De snelheid, waarmee een last geheven wordt, is bij geoefenden ook een zeer goede maatstaf voor het langdurig kunnen dragen van dien last.

Bij ongeoefenden is vaak het omgekeerde waar te nemen; zij kunnen wel iets snel uitvoeren, doch missen taaiheid, of, omgekeerd, zij voeren iets traag uit, doch kunnen lang volhouden. Deze tegenstrijdige verschijnselen worden tijdens het oefenen geleidelijk opgeheven; de vlugge

wint aan taaiheid en de taaie aan vlugheid met deze opmerkelijke bijzonderheid, dat de aanvankelijk vlugge bij een wedstrijd de overwinning behaalt.

De hierboven gegeven schets van den coördineerenden arbeid van het centraal-orgaan en de dagelijks bij het gymnastiek-onderwijs opgedane ervaringen leeren ons, dat de tijdwinst, zoowel als de geschiktheid en de taaiheid, bij het uitvoeren van verschillende bewegingen verkregen, ook anderen bewegingen ten goede komt. Op dezen grond kan men zeggen, dat de gymnastiek de synthesis van den arbeid is, omdat ze alle bewegingen omvat, en dat dientengevolge de mensch door hare beoefening zich voor elke gewilde beweging geschikt maakt. Die ontwikkelde kracht en vaardigheid, die vermeerderde arbeidsgeschiktheid verhoogen ook de zedelijke kracht van den mensch, zij geven hem het in den strijd om het bestaan zoo noodzakelijke zelfvertrouwen. Onverschillig of deze strijd met het hoofd, met de hand of met de sabel gevoerd wordt, zelfvertrouwen is zoowel voor den geleerde, voor den ambachtsman als voor den soldaat een der meest waardevolle hoedanigheden.

Verband tusschen vorenstaande beschouwingen en de gymnastiek in de school.

Het is een vraag van de grootste beteekenis tot welke hoogte geestelijke vermoeidheid de zenuwcellen, die onze bewegingen beheerschen, minder tot arbeid geschikt maakt, en omgekeerd of lichaamsoefeningen tusschen de schooltijden uitgevoerd den geestesarbeid al of niet ten goede komen. Juist deze vraag speelt bij het gymnastiek-onderwijs, bij de keuze en bij de verdeeling der leerstof een hoogst belangrijke rol Reeds dikwijls hebben kamergeleerden beweerd, dat lichaamsoefeningen niet tusschen doch buiten de schooluren moesten onderwezen worden of beter nog, voor het behoud der levensenergie, niet moesten uitgevoerd worden. Volgens hen geen beter middel dan na elk uur van geestesinspanning *rust* en liefst *volledige rust.* De gymnastieklokalen dus maar spoedig ingericht tot slaapzalen met goed sluitende blinden, zoodat de vermoeide oogen en hersenen door niets gestoord worden en de leerling in zalig dolce far niente kracht kan verzamelen voor het volgend uur, waarin weer een nauwkeurig afgewogen deel van het alleen zaligmakende weten moet worden ingegoten.

De beste aanbeveling van het door hen gedroomde internaat der toekomst zal dan zijn, dat de school van tot rustbedden verstelbare banken is voorzien, waardoor elke voor den geestesarbeid zoo uiterst schadelijke beweging voorkomen wordt. Dit is de consequentie van de ziekelijke broeikas-cultuur van den geest, die ook zoo lijnrecht in strijd is met hetgeen men dagelijks overal kan waarnemen. Wanneer men slechts éénmaal een school heeft zien uitgaan, dan wordt die rust- en beddentheorie met geweld omvergeworpen door de kreten der joelende