

Věčná spirála

aneb

Vývoj monitorovacích systémů v cyklistice

Inspirováno článkem Joe Friel: Trénování podle výkonu (www.powertap.cz) a několika diskusemi na www.ivelocz

Od vzniku „Já jezdím podle citu“ utekly sotva tři (nebo čtyři? To to letí...) sezóny a zdá se, že je všechno jinak. Nebo není? Posledním impulzem pro sepsání tohoto „update“ bylo několik debat na iVelu, ve kterých jsem si se zájmem také omočil. A protože kdo chvíli stál, už stojí opodál, přichází nejvyšší čas přispět svojí troškou do mlýna dřívě, než to udělá někdo druhý (v průběhu vzniku tohoto veledíla vyšel i článek ve Velu, po jeho přečtení jsem ale svojí víru ve smysl mého snažení nijak neztratil).

Jako vždy se vývoj monitorovacích systémů pohybuje po časové spirále. Je zajímavé, že kruh, který při pohledu shora spirála tvoří, můžeme rozdělit na dvě poloviny podle základní charakteristiky metody. Polovina metod je totiž založena na veličinách fyzikálních a polovina na veličinách fyziologických, tedy biometrii.

Pocity

Nejstarší, nejlacinější a přitom nejpoužívanější – tak by se dala charakterizovat tréninková a monitorovací metoda „podle pocitu“. Můžeme k tomu ale opravdu dodat „nejnepřesnější a nejprimitivnější“? Jak u koho. Cit pro vlastní tělo se vyvíjí se závodnickou zkušeností a s léty tréninkové praxe. Rozhodně se na ní nemůže spolehnout cyklista, který si právě koupil svoje první kolo a vrhá se střemhlav do své premiérové sezóny. Naopak u nejlepších závodníků je povinnou výbavou a bývá nejvyšším auditorem všech monitorovacích systémů („Odpovídá údaj realitě a nebo budík kecá?“).

Že patří subjektivní pocit úsilí či námahy na začátek spirály nepřímo dokazuje i fakt, že je vlastně ukazatelem fyzikálním i biometrickým. Vnímáme sílu na pedál, frekvenci šlapání, rychlost jízdy (fyzikální), intenzitu dechu a spoustu dalších vjemů, které sice všichni známe ale neumíme ani pojmenovat (biometrie).

Potíže ovšem nastanou, jakmile se tyhle, v naší hlavě naprosto jasné pocity pokusíme hodit na papír. V tu chvíli jsme v pytlí jak gynekolog se svíčkou potmě. Nejpřesnějším zápisem do tréninkového deníku by totiž byla lyricko-epická báseň. Té je ovšem schopen jen málokterý cyklista. Přibližně stejné zoufalství jako veršující závodník bude prožívat i trenér, pokoušející se napsat tréninkový plán pomocí pojmů „cigáro, pomalu, svižně, rychle, ještě rychleji, kládu, šrot, chvíli, dlouho...“ (nezapomeňte, že pokud chceme dodržet pravidla čisté pocitové jízdy, nemáme ani hodinky, natož metr).

Tachometr (cyclocomputer či cyklokompjůtr)

Jakmile máme základní údaje o rychlosti, vzdálenosti, čase a nejlépe i kadenci, hodnocení pocitů se dramaticky změní. Náhle stojí oproti subjektivnímu náhledu první zrcadlo reality. Už víme, jaká rychlost, kadence a případně čas znamená pomalu, rychle, cigáro či doraz. Bohužel většinou jen pro jedno konkrétní místo, čas, osobu a podmínky.

Tachometrem jsme se dostali na první otáčku spirály, do poloviny fyzikálních měření. Zjistili jsme kolik, jak dlouho a jak rychle a můžeme s tím tedy porovnávat a zapsat pocity, které jsme vnímali. Trenér nám může napsat kolik kilometrů či hodin bychom měli odtrénovat a...

Právě tady narážíme na hranici možností tachometru. Popsat fyzikálními veličinami trénink znamená odvozovat ho od stejného tréninku v minulosti. Co když ale tenhle trénink žádnou minulost nemá? A nebo ta minulost patřila jinému závodníkovi? A jak do popisu zohlednit náš cyklistický vývoj? A otázka nejdůležitější – jak zjistím, jestli je mi takový trénink ku prospěchu a nebo na škodu, jestli trénuji to, co mám v úmyslu, něco jiného a nebo se jen tak „huntuju“? Na to nám tachometr neodpoví.

Měřič TF a laktát

Průlom do oblasti řízení tréninku znamenal zavedení jednoduchého měření tepové frekvence a její spřažení s laktátovou křivkou a jejím základním bodem, anaerobním prahem. Subjektivní pocity dostaly druhé zrcadlo reality, tentokrát reality tělesných pochodů. Už tedy víme i to, jestli pocitové pomalu je opravdu pomalu a šrot opravdu naše maximum.

Tím jsme se dostali do oblasti druhé poloviny prvního závitu spirály – do zóny biometrie. Otevřel se prostor pro to, aby přímo do tréninku začali mluvit lékaři a biochemici. Konečně se je možné racionálně podložit, proč s rostoucí intenzitou zátěže klesá doba výkonu nikoliv lineárně, ale exponenciálně, proč na 80% maxima vydržíme hodiny, zatímco na 98% už jen minuty. Zátěžové zóny, odvozené od laktátové křivky, vyjádřené v tepové frekvenci, umožní ušít tréninkový plán na tělo a přitom velmi univerzálně, od začátečníků po špičkové profesionály. Vztah tepové frekvence a subjektivních pocitů hodně poví o stavu trénovanosti i únavy. Přes všechny výhody tato metoda ani zdaleka není dokonalá.

Tepová frekvence jako ukazatel intenzity zátěže má svoje limity. Především přímo vypovídá pouze o zatížení bloku plíce-srdce-oběh, o limitech přenosu kyslíku. Vazba s hladinou laktátu a tedy s energetickými zdroji už je podstatně volnější a o silovém zatížení svalového vlákna signalizuje pramálo. Transport kyslíku přitom ani zdaleka není vždy tím úzkým hrdlem, limitujícím výkon. Nejlépe vypovídá TF o zátěži u začátečníků a cyklistů zhruba v prvních dvou letech kariéry (mluvím o dospělých). I při průměrných dispozicích a systematickém tréninku zhruba za dva roky dokážete „oddýchat“ naprosto bez obtíží zátěž až těsně k anaerobnímu prahu po neomezeně dlouhou dobu. Podobně prakticky neomezené jsou i vaše energetické zdroje. Naproti tomu svalová vlákna vydrží pracovat v této intenzitě nepřetržitě pouhých pár desítek minut a jejich opotřebením je mnohem větší, než by se z tepové frekvence a hladiny laktátu zdálo.

Druhým limitem TF jako míry námahy a výkonu je čas. Námaha odpovídá TF, nebo ještě přesněji laktátové křivce zhruba v rozmezí od 3 minut do 3 hodin. V maximálních zátěžích kratších než tři minuty námaha svalového vlákna dramaticky roste, zatímco TF a koncentrace laktátu dosáhla svého maxima a nebo se k němu blíží. Vyčerpání svalového vlákna také působí, že při zátěži nad tři hodiny je úsilí i v nízké intenzitě vyšší a navíc s časem roste. I vložené intervaly zvyšují náročnost víc, než by odpovídalo prostému součtu.

Současně s pulsmetry se objevily i nové metody vyhodnocení a hlavně sumarizování tréninků. Prostý průměrný tep ještě skoro nic nepoví, protože vůbec nemluví o tom, jak bylo rozložení tepového spektra, tj. jak daleko od průměru byla maxima a minima, kolik času jsem strávil nad průměrem a kolik pod ním.

O trochu víc se už dovíme z nejběžnějšího vyhodnocení „nad-v-pod“, tedy času v rozsahu

nastavené zóny, nad ní a pod ní. Potíž je tady hlavně s nastavením oné zóny. Pokud totiž zvolíme jako horní hranici aerobní práh a dolní limit základní vytrvalosti, nedozvíme se, kolik z času „nad“ bylo pod a kolik nad anaerobním prahem (což je dost podstatné), pokud bude horní anaerobní práh, neoddělíme od sebe základní vytrvalost a meziprahovou oblast. Řešením kvízu by se zdálo nastavení AeP jako dolního a AnP jako horního limitu – pokud se ovšem smíříme s tím, že neoddělíme základní vytrvalost od kompenzační intenzity, času v zóně bude nemnoho a kromě toho bude tepák pořád blikat, případně i pípat...

Některé vyšší modely pulsmetrů, zaměřené nikoliv na výkonnostní sport, ale na fitness, se pyšní různými výpočty spotřebovaných kalorií, osobních výkonnostních indexů apod. Jsou vesměs založeny na podílu z teoretického VO₂ max. a pro seriózní zhodnocení tréninku zaměřeného na sportovní výkon nemají velký význam.

Na vrcholu práce s TF stojí strojky s kontinuálním záznamem a vyhodnocením v PC. Software k nim dokáže rozebrat záznam na libovolné množství pásem, archivovat záznamy i jejich rozbor v databázi a provést s těmito daty velmi uspokojivé množství statistických operací. Firma Polar navíc zavedla podle mého názoru téměř geniální výpočet náročnosti tréninku nebo závodu. Nazvala ho „Exertion count“ - do češtiny se to překládá jako „míra úsilí“. Ve staré softwarové řadě byl jedním ze základních kamenů hodnocení, v posledních verzích je trochu nepochopitelně zatlačen do pozadí a dokonce je v základním nastavení vypnut a není úplně snadné „vypínač“ najít. Tento výpočet neřeší sice všechny slabiny TF, v mnoha ohledech je ale unikátní a například dopad zátěže na vegetativní rovnováhu předpovídá podle mého názoru velmi dobře, dokonce lépe než modernější tenzometry.

Exertion count

Princip „Exertion count“ neboli ne zcela přesně míry úsilí je jednoduchý. Pracovní rozsah tepových frekvencí rozdělíme na jednotlivé zátěžové zóny. Mezním bodům přidělíme jejich hodnoty, které jsou velmi podobné koncentracím laktátu. Hodnoty mezi jednotlivými body se dopočítají lineárně. Když pak nahrajete do programu svůj trénink, program každé minutě přidělí podle zaznamenané TF její bodovou hodnotu a výsledek sečte.

Například: minuta na TF 120 má hodnotu 1, minuta na TF 150 hodnotu 2, na 175 je za 4, na 185 9. Hodina v kompenzaci na TF 120 je tedy za 60 bodů, vložíme-li do ní 20 minut v tempu na AeP (TF 150) už je za 80 bodů. Jestliže ve stejné hodině bude 15 minut na AnP (175), bude hodnota té hodiny 120 bodů. Patnáctiminutová časovka na maximum (185) je pak oceněna 145 body.

Tenzometrické systémy – wattmetry

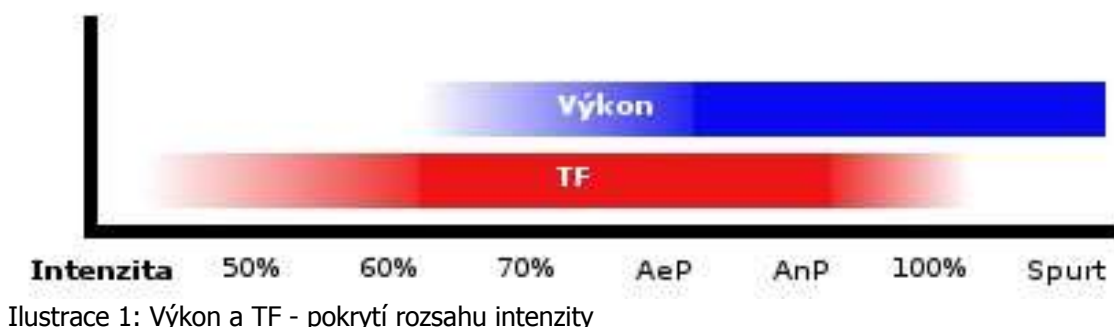
Vznikem prvních systémů, měřících přímo kroutivý moment a tím potažmo výkon se vývojová spirála vrátila zpátky do hájemství fyziky. Proti pocitům tu stojí už třetí zrcadlo reality, nemilosrdně očišťující výsledek našeho snažení od vnějších vlivů – kopců a větru.

Díky přímo a okamžitě indikovanému výkonu můžeme vidět jasně to, co jsme při tréninku podle TF začali cítit, ale neměli jsme pro to číselné vyjádření – vytrvalost při určitém režimu práce není daná jen hladinou laktátu a procentem z maxima TF, ale hlavně u vyšších intenzit produkovaným fyzikálním výkonem.

Wattmetry posvítily do dvou koutů výkonového rozsahu, kam zatím ve světle pulsmetru nebylo vidět. První oblast je oblast maximálních krátkodobých výkonů. Cyklista, který na maximální TF dokáže během 5 minut točit 350 W dosáhne během pětivteřinového nástupu celkem snadno více než 1000 W, aniž by se to na TF nějak výrazněji projevilo. Reakce organismu a tedy i tréninkový efekt je přitom naprosto jiný.

Druhý kout je oblast dlouhodobých intervalů v meziprahové, metabolicky smíšené oblasti.

Pro tuhle zónu je typické, že poměrně malé zvýšení TF znamená nezanedbatelné zkrácení doby, po kterou v téhle intenzitě dokážete pracovat, nebo naopak při stejné TF s prodlužující se délkou intervalu klesá produkovaný výkon. Wattmetr, trochu paradoxně díky tomu, že nesleduje biologický princip, umožní dodržet žádoucí režim daleko přesněji a cíleněji.



Právě proto, že se trénink řízený výkonem v některých oblastech liší od tréninku řízeného TF, zavedly nebo spíš oprášily metodici spolupracující s výrobcí wattmetrů systém takzvaných kritických výkonů - P_{krit} , které podle jejich názoru lépe než TF zátěžové zóny popisují svalovou práci cyklisty.

Kritické výkony ve své původní ideově čisté podobě nezahrnují vůbec fyziologické parametry. Jedná se o soustavu reálně změřených maximální výkonů které je konkrétní závodník v konkrétní chvíli produkovat po určité charakteristické časové jednotky – 12 vteřin, 1, 6, 12, 30, 60, 90 a 180 minut. Trénink se potom staví podobně jako v případě zátěžových zón, kritické časy přitom napovídají jak dlouhé mají být intervaly nebo v případě dlouhých kritických časů (30, 60 a 90) určují součet trvání intervalů – např. 3x 10 minut PK 30.

Praktická realizace konceptu kritických výkonů ovšem kombinuje kontrolu výkonu se sledováním TF. Tato myšlenka mi připadá velice pokroková, protože zároveň hodnotí jak zátěž svalů, tak odezvu organismu na ní. Je tu ale jeden háček – princip kritických výkonů je natolik odlišný od principu zátěžových zón podle laktátové křivky, že je pro jednotlivé kritické zóny značně nesnadné určit odpovídající tepové frekvence.

Můžete namítnout, že měřiče výkonu byly zaveden právě proto, abychom se stanovováním hranic a zón nemuseli vůbec zabývat. Pak ovšem musíte znát odpověď na následující otázku: Je důvodem k ukončení intervalu rostoucí tepová frekvence, neudržení požadovaného rozmezí kritického výkonu nebo obojí? Jaká tepová frekvence je ještě únosná a která je už překročením daného režimu? Zejména u P_{krit12} a P_{krit30} , u kterých předpokládám, že se budou odehrávat v oblasti smíšeného metabolismu, je velmi lehké překonat pro udržení výkonu hranici anaerobního prahu a pohybovat se v úplně jiném než žádoucím režimu. Další otázkou, na kterou zatím nedokážu odpovědět, je stav opačný – totiž cílového kritického výkonu jsem sice schopen dosáhnout, ovšem s neobvykle nízkou TF. Je to proto, že jsem se náhle dramaticky zlepšil a nebo proto, že můj vegetativní aparát je natolik unavený, že nedokáže za tohoto režimu odpovídající TF dosáhnout? Otazníků je tedy víc než dost.

Zatímco na poli kontroly tréninkové jednotky zavedly wattmetry kvalitativně novou třídu informace, v oblasti dokumentování proběhlého zatížení se zatím zdá se jedná o evoluci, nikoliv revoluci. K zavedenému tří či čtyřkanálovému záznamu (TF/rychlost/kadence/nadmořská výška) přidaly kanál pátý – výkon. Srovnáním s ostatními kanály dovolí závodníkovi výrazně zlepšit orientaci v křivce záznamu (co bylo kde bylo) a

srovnat svoje pocity s realitou proběhlého tréninku (zvláště hodnotné zejména u rychlostních intervalů – odfiltruje například vliv větru) a dovolí srovnat i různé volby převodů a taktiky řazení. Prostě příjemný vývoj, žádná dramatická změna.

Jako alternativu pro vyjádření náročnosti tréninkové jednotky nabízí wattmetry (alespoň pokud mé vědomosti sahají) vynaloženou práci v kilojoulech nebo kaloriích. Záměrně nemluví o energetické náročnosti, protože o tu se nejedná. Zařízení použije k výpočtu prostě fyzikální výpočet čas x výkon. I k tomu, abychom mohli spočítat jen energii vydanou za tréninkovou jednotku, museli bychom jí upravit vzhledem k účinnosti cyklistovy práce – což není legrace, protože ta se mění nejen osoba od osoby, ale také podle intenzity jízdy, profilu tratě apod. Navíc to není jediné zvýšení klidové spotřeby, vyvolané fyzickou prací. Nezanedbatelné je i zvýšení metabolického obrátu vyvolané pozátěžovou regenerací (což může být až +30%). Pravidlo kolik kilojoulů fyzikální práce, tolik kalorií spálených nám moc nepomůže, vyjadřuje jednoduše spotřebovanou energii při zhruba 25% účinnosti. Celkem vzato je tedy vyjádření fyzikální práce jen o málo přesnější než hodiny nebo ujeté kilometry (odfiltruje se jen doba, po kterou nešlapeme - hlavně jízda z kopce). Míra úsilí, byť v nejjednodušší formě výpočtu, zatím podle mého názoru vypovídá o proběhlé jednotce přesněji.

A co dál, doktore?

Evoluce

Cyklocomputery se asi už nijak dramaticky rozvíjet nebudou. Samozřejmě přibude nějaká ta funkce navíc, ale ruku na srdce – nad rychlost, kadenci, denní a celkové počítadlo kilometrů, průměr a stopky je už všechno ostatní nadstandard, který stejně po čase přestaneme sledovat.

Totéž jsem chtěl původně napsat o pulsmetrech, protože současné záznamové přístroje už umí opravdu skoro všechno, ale pak mě přece jenom něco napadlo. V medicíně se v současné době zkoumá ještě jeden parametr, který dokáže říct, jestli se z hlediska srdce a vegetativního nervového systému ještě pohybujeme ve vytrvalostním a nebo už intenzivním režimu práce. Teoreticky a v dobré kondici se tenhle „vegetativní práh“ zhruba kryje s anaerobním, ale při velké chronické únavě, přetrénování, nemoci a podobně se nachází podstatně níž. Princip je založený na takzvané variabilitě pulsu (viz šedý box). Určitým způsobem s variabilitou pulsu už v praxi pracuje Polar, který se na jejím základě snaží určit jednak osobní výkonnostní index a jednak ho využívá při vyhodnocení ranní klidové TF. Zádrhel je zatím v tom, že není úplně přesně jasné, jak variabilitu pulsu přesně interpretovat a v reálném čase v průběhu tréninku vyhodnotit.

Variabilita pulsu

Kardiologie už před časem zjistila, že tepová frekvence za normálních okolností není zcela neměnná, ale i při zachování stability všech vnějších vlivů intervaly mezi tepy mírně kolísají, a to hned podle několika různých rytmů, jejichž frekvence je mnohem nižší než tepová a na základní tepovou frekvenci se načítají neboli s ní interferují. S rostoucí zátěží tyto interference mizí a postupně zůstává „čistá“ základní vlna tepovky. Kolísání TF se říká variabilita pulsu

Vtip je v tom, že u sportovce se tak děje někde okolo anaerobního prahu, u člověka s nemocným srdcem pracuje s minimální variabilitou třeba už při klidové TF, která přitom ale nemusí být nijak zvláště vysoká. Velmi podobně je tomu ale i u přetrénovaného sportovce. Medicína tuhle vlastnost zatím využívá hlavně u osob po infarktu myokardu, kde je zlepšení variability jednou ze známek přiměřené a úspěšné rehabilitace.

Pro sportovní využití zatím zřejmě (ale to spíš odhaduji, než že bych to opravdu věděl) vývoj vážne

na ne zcela jednotném výkladu vlivu zátěže na variabilitu, resp. jednoduchém vyčíslení, které by bylo dosažitelné v reálném čase v průběhu tréninku. Pro přesné posouzení je totiž třeba jednak hodnotit rozestup každého jednotlivého pulsu od předchozího (zatím jen nejvyšší řady Polar – S8XX nebo starší Vantage NV – režim R-R), přitom hodnotit poměrně dlouhý úsek v reálném čase a přitom uvažovat i kolísání zátěže při běžné tréninkové jednotce (kardiologové variabilitu hodnotí v klidu v leže a za dobu v řádu desítek minut).

Daleko mladší měřiče výkonu mají k rozvoji prostor mnohem širší. Především můžeme chtít vidět na displeji nejen aktuální výkon, ale přímo sílu na pedál nebo dokonce její rozložení v průběhu otáčky (důležité pro čisté kulaté šlapání, případně pro cílené posilování jednotlivých svalových skupin).

V oblasti vyhodnocovacího software nabízí možnost shrnout a rozdělit čas tréninku do škály kritických výkonů podobně, jako je možné rozdělit tréninkovou dobu do zátěžových zón – pokud to má smysl. Jestliže je totiž v definici P_{krit} obsažena doba jeho souvislého udržování, bude podstatný rozdíl, jestli 30 minut P_{krit30} dosáhnou ve třech kontrolovaných intervalech po 10 minutách s desetiminutovou pauzou a nebo nahodile v krátkých „výskocích“ od 15 vteřin do 5 minut rozptýleně po celé tréninkové jednotce.

Druhá varianta je vytvoření alternativní jednotky zátěže, podobně jako je Exertion unit Polaru. Rozsah výkonů by byl oklasifikovaný nelineárně rostoucím faktorem a výsledkem by byla hodnota zobrazující silovou náročnost tréninkové jednotky. Ještě daleko lákavější mi ale připadá vztáhnout výpočet přímo na sílu na pedál a tím fakticky do výsledku zahrnout opravdu každé šlápnutí. Už na první pohled je patrné, že tenhle postup je docela náročný buď na paměťovou (hodnocení až po stažení do PC) nebo výpočetní (hodnota zátěže se načítá v reálném čase) kapacitu přístroje. Určitě to ale není žádné sci-fi, rozhodně to nebude obtížněji řešitelné než mp3 přehrávač. Největší zádrhel se tak paradoxně může objevit právě ve vytvoření odpovídající stupnice parametrů.

Problémy s testováním

Je jasné, že sebelepší a sebedražší přístrojek nám není na nic, pokud nevíme, jak máme rozumět číslům, která ukazuje. K tomu potřebujeme ještě znát svoje odpovídající parametry.

Když budeme trénovat jen s „tachometrem“, veškeré testování vlastně spočívá jen ve zkušenosti. Prostě víme, že ten a ten úsek dokážeme jet plus mínus v nějakém čase nebo určitým průměrem.

Tepová frekvence má už nějaký ten rok či desetiletí testovací metody víceméně vyřešené.

Nepočítáme-li nejprimitivnější a nejnepřesnější výpočet AnP podle obecných pravidel ($(220 - \text{věk}) \times 0,95$), je technicky snadnější spirometrické stanovení anaerobního prahu. Kromě nectností společných s laktátovou křivkou má ještě dvě další. První je nemožnost určit aerobní práh a tím i možná nejdůležitější meziprahové zóny smíšeného metabolismu. Druhá zásadní vada je nevyhovující přesnost - anaerobní práh trefí na ± 10 tepů.

Laktátová křivka sama o sobě je proti spirometrii nástroj velmi přesný. Jako takový ovšem vyžaduje i „zručného řemeslníka“ - to znamená člověka, který prahy a zóny určuje. Obecně sice platí, že $AeP = 2$ mmol a $AnP = 4$ mmol, jenže s rostoucí vytrvalostní trénovaností roste i schopnost laktát odbourávat a nebo vůbec neprodukovat, takže u profesionála mohou být 4 mmol praktické maximum, anaerobní práh, tedy nejvyšší hodnota stabilního laktátu, může být jen 3 mmol a aerobní práh se může pohybovat někde okolo $La 1,7$. Někdy je proto praktické si reálnost určení anaerobního prahu ověřit ještě stabilizačním testem. To znamená, že pokud práh určíme dobře, měl by testovanec být schopen na výkonu, odpovídajícím předtím změřenému AnP, jet 20 minut, aniž by se mu zvedla tepovka a laktát.

Výhodou hodnot odvozených od La křivky je jejich velká časová stálost. U zapracovaného cyklisty se totiž hodnota aerobního i anaerobního prahu v průběhu sezóny už příliš nezmění ať se jeho aktuální výkonnost pohybuje nahoru nebo dolů.

U wattmetrů jsem přiznávám v otázce testování poněkud bezradný. Tolik vyzdvižovaná možnost samotestování v terénu naráží podle mého názoru na problém připomínající relativistickou fyziku – totiž že proces testování ovlivní testovanou osobu natolik, že se v okamžik dokončení stává výsledek zároveň neplatným. Platí to hlavně u P_{krit} pro 6, 12, 30 a 60 minut. Nedovedu si totiž představit, že poté, co bych absolvoval test na maximálním souvislém výkonu pro 30 minut byl schopen v následujícím týdnu tuhle hodnotu jakkoliv využít (protože bych byl zkrátka totálně trop). Po tomto týdnu kompenzačního a maximálně vytrvalostního ježdění už může být můj výkon trochu někde jinde. De facto se tedy ocitám znovu na začátku, před nutností se znovu otestovat – klasický začarovaný kruh.

Druhá zásadní nejasnost pramení z nemožnosti otestovat všechny požadované kritické výkony v jednom týdnu (natož, jak by bylo ideální, v jednom dnu). Nedovedu si totiž představit pořadí testů, ve kterém by každý neovlivnil únavou negativně svého následovníka. Navíc by takový testovací týden prakticky znemožnil základní trénink.

Teoreticky si jistě dovedu představit, že tento zádrhel překlenu matematicky - tj. systém v běžné tréninkové jednotce určí alespoň část kritických výkonů ze záznamu – ze stability TF, z doby trvání určité hladiny výkonu, z četnosti výskytu této hladiny a tak podobně. Vůbec si ale nejsem jistý, že se podle takového matematického modelu může trénovat přesněji a cíleněji než podle laktátové křivky.

Alternativně se samozřejmě nabízí spárovat kritické výkony s určitou zátěžovou zónou a tím je určit z grafu výkon-laktát laktátové křivky. Otázkou je ale jak. Bude anaerobnímu prahu odpovídat P_{krit12} nebo P_{krit30} ? A aerobnímu P_{krit30} nebo P_{krit60} ? A jak určit P_{krit6} a P_{krit1} ? Podle mého názoru neplatí ani jedno a tudy cesta nevede. Jednak bude tahle vazba u každého cyklisty trochu jiná a hlavně – za týden, dva či tři to bude jinak. Ono je totiž i naším cílem, aby to bylo jinak! Úplně přitom pomímám zcela zásadní kacířství v přikázání „při měření wattmetrem se obejdu bez laktátové křivky a TF je jen pomocný parametr..“.

Řešením by mohl být určitý nadstavbový test, ve kterém bychom stanovovali (potvrzovali) alespoň P_{krit1} , P_{krit6} a P_{krit12} v testu se sestupnou zátěží. Nastavení výkonu by se muselo převzít z předchozího testu La křivky, hodnoty kritických výkonů od 30 min výš by se z ní určily čistě odvozením. Realnost této myšlenky by se ovšem musela ověřit v praxi.

Revoluce?

Pokud bude vývoj i nadále sledovat svojí obvyklou spirálu, měli bychom očekávat opět metodu založenou na biometrii. Tak trochu si zahraji na Libuši a pokusím se věštit.

Nová metoda bude pokračovat v trendu zhodnocení síly, ovšem biologickou metodou. Mohlo by se jednat například o sledování takzvaného EMG (elekromyogramu) z hlavních „šlapacích“ svalů dolní končetiny. O co se jedná? Tak jako srdce i „obyčejný“ kosterní sval šíří při své práci do okolí elektromagnetické signály. Frekvence impulsů se silou stahu roste až do chvíle, kdy dojde ke křeči. V té chvíli se místo „pily“ objeví v záznamu plateau neboli „placka“. Využití je nasnadě – trénovat maximální silový výkon na hranici křeče.

Tahle teorie má ovšem zatím mnoho zásadních potíží. Předně zatím moc neumíme měřit EMG neinvazivně – obvykle se měří jehlovými elektrodami a kdo by chtěl jezdit na kole s jehlami ve stehně, že... Kromě toho si svůj vlastní signál vytváří každé svalové vlákno zvlášť a zatím co jedno už může být v křeči, jeho soused „o pár čísel“ vedle ještě nikoliv. Na výzkumníky by tedy čekalo jak řešení vhodných neinvazivních elektrod, navíc umožňujících zabrat signál ze všech důležitých svalů, tak matematická metoda vyhodnocení a zobrazení aktuálního procenta z „křečového prahu“. Posledním a nejdůležitějším krokem je pak vytvoření odpovídající metodiky tréninku.



Ilustrace 1: Výkon a TF - pokrytí ročního objemu

Metodika tréninku

Metodika tréninku podle citu (pokud termín metodika lze vůbec použít) je založena na slovním popisu a odvození od určitých charakteristických režimů. Takže se trénuje vytrvalost, nástupy, rozdělené časovky, kopce na sílu, ze sedla, a tak podobně. Záludnost tohoto systému spočívá v jeho vydefinování, respektive „srovnání jazyka“ mezi závodníkem a trenérem – by jeden nehovořil o voze a druhý o koze. Vyžaduje také od obou velký cit a zkušenost, od závodníka navíc velkou míru sebereflexe a objektivitu v posuzování vlastního výkonu (tj. nesmí si kecat do kapsy). Je také tím přesnější, čím víc se trenér účastní přímo tréninkové jednotky. Naopak pro koučování na dálku, zejména u začátečníků a hobby jezdců je nevhodný, jelikož neobsahuje žádné objektivní parametry.

Velmi podobně by dopadl pokus postavit systematickou tréninkovou metodu podle údajů cyklokomputeru. Máme sice k dispozici okamžitou, průměrnou a maximální rychlost, případně kadenci, ale vzhledem k měnícímu se profilu a ostatním vnějším podmínkám jsou tyto údaje prakticky nepoužitelné. Tachometr může proto být maximálně doplňkem předchozího intuitivní metody.

Sledování tepové frekvence a laktátová křivka umožnily vytvořit první metody definování zátěže, založené na objektivních parametrech nezávislých na vnějším prostředí, navíc sledující nejen zadání zátěže, ale také reakci trénujícího cyklisty. Spolu s využitím měření kadence dovoluje cíleně zaměřit úsilí na konkrétní systém - kardiovaskulární aparát a ventilaci, nervosvalovou kontrolu, metabolismus laktátu, silové vlastnosti svalu apod. Každý tréninkový prvek teď můžeme vyjádřit trojicí parametrů – čas, rozsah TF, kadence – a touto „svatou trojicí“ popíšeme 98% ročního tréninkového plánu. Díky ní už také můžeme psát velmi detailní tréninkové rozpisy, aniž bychom museli donekonečna procházet cykly upřesňování definic. Princip má samozřejmě i své slabiny – kromě již zmíněného slepého okna v oblasti ultrakrátkých intervalů je to hlavně individualizace trvání intervalů. Jestli napíše 3x10 minut nebo 2x15 minut meziprahově záleží totiž jen na zkušenosti trenéra a jeho schopnosti posoudit aktuální výkonnost závodníka. V definici zátěžové zóny ani motivu tento údaj implicitně nastaven není. Na druhou stranu si můžeme s plánem pohrát a jeden základní prvek zacílit na několik různých výkonnostních parametrů.

Zavedení wattmetrů a systému kritických výkonů přineslo podle mého názoru stejně výhod jako otazníků. Výhodou může být například to, že definice kritického výkonu v sobě už obsahuje i maximální délku intervalu (P_{krit12} = maximálně 12 minut), jenže je jasné, že toto maximum zároveň znamená značnou destrukci organismu. Opět tedy přichází na řadu trenér, aby rozhodl, na kolik intervalů kritický čas rozdělit, případně jestli je možné použít celou definovanou dobu nebo stačí jen její zlomek (a jak velký). Vůbec totiž nemusí platit, že maximální tréninkový zisk poplyne z maximálního času, spíše je pravděpodobné, že někde od poloviny až dvou třetin kritického času začne klesat, protože porostou nároky na regeneraci.

Mimochodem – definice kritického výkonu nemusí být monopolem tenzometrické metodiky – stejně dobře si místo zátěžových zón můžeme definovat kritické TF (např. $TF_{krit30} = AnP \pm 5$ tepů). Proč je tedy nevyužíváme? Možná proto, že obtíže s testováním budou stejné, jako u stanovení kritických výkonů (viz předchozí box) a přitom máme daleko snazší způsob – stanovení La křivky.

Nejslabší článek řetězu – člověk

Jako obvykle, samozřejmě. Proč? Především to vyplývá z faktu, který tu sice už vysvítá, který jsem ale dostatečně nezdůraznil. Totiž že každá další vývojově vyšší metoda sebou vládí všechny předchozí a jen je upřesňuje. Není to tedy tak, že by cit byl nahrazen tachometrem, tachometr pulsmetrem, pulsmetr wattmetrem a tak dál, repetitio ad infinitum. Ne – k tepáku vozíme zcela přirozeně a správně i tachometr (nebo je máme sloučené do jednoho přístroje), wattmetry samozřejmě indikují a zapisují i rychlost, kadenci a tepovou frekvenci. Cyklisté, kteří jsou přesvědčeni, že tenzometrem nahradili sledování TF a mohou se tím pádem vykašlat na prahy, žijí v hlubokém a docela nebezpečném bludu.

Novinky totiž staré metody nenahrazují, jen je upřesňují a vykrývají jejich slabá místa. Cyklista a hlavně jeho trenér se proto nemohou rozhodnout jen pro nejnovější metodu a metodiku. Měli by znát přednosti a slabiny minimálně všech „nižších“ a umět je vhodně kombinovat. Z toho aby měl jeden hlavu jak tykev... ;-)

Ondra Vojtěchovský

www.ondrej-vojtechovsky.cz