

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

# KINEZIOLOŠKA ANALIZA BICIKLIZMA U TRIATLONU

Martin Papišta

Zagreb, Svibanj 2014.



## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	str 2
2. OSNOVE TEHNIKE U VOŽNJI BIKIKLA.....	str 3-4
3. FREKVENCIJA PEDALIRANJA U TRIATLONU.....	str 5-7
4. VJEŽBE ZA POVEĆANJE FREKVENCIJE I EKONOMIČNOSTI PEDALIRANJA.....	str 7
5. RAZLIKE BIKIKALA U UTRKAMA SA DOZVOLJENOM I ZABRANJENOM VOŽNJOM U ZAVJETRINI.....	str 8-9
6. ZAKLJUČAK.....	str 9

## 1. UVOD:

Biciklistički segment triatlonatrajevišeod50% ukupnogvremenatriatlonutrke. Kao takav, bitnoutječenarezultat u triatlonu a imautjecajinatrčanje- disciplinukojaslijedinakontrčanja.

Biciklistički dio u olimpijskom triatlonu iznosi 40km i ovakve utrke su slične etapama u cestovnom biciklizmu, zavjetrina je dozvoljena te se vožnja odvija u skupinama vozača. U dugome triatlonu zavjetrina nije dozvoljena, pa je taj oblik utrke sličniji utrkama na kronometar. U dugome triatlonu koriste se TT bicikli koji su aerodinamičniji i brži. Na olimpijskom triatlonu takvi bicikli su zabranjeni te se koriste klasični cestovni bicikli, koji su sporiji, ali sigurniji za vožnju u grupi.

## 2. OSNOVE TEHNIKE U VOŽNJI BICIKLA:

Za dobro vrijeme na biciklističkom segmentu triatlona nije dovoljna samo dobra fizička priprema. Potrebno je također imati dobru tehniku vožnje bicikla i osjećaj sigurnosti. Zbog toga je sa u radu sa djecom potrebno posvetiti u početku više pažnje na pravilnu tehniku i ekonomičnost vožnje nego na razvoj funkcionalnih sposobnosti.

Glavni detalji koji sportašu mogu uštedjeti energiju vožnje i utjecati na vrijeme biciklističkog segmenta su:

1. Tehnika vožnje kroz zavoje
2. Kočenje na nizbrdicama
3. Pravovremeno mjenjanje brzina na brdovitim stazama
4. Pravilno namještena visina sica
5. Pravilno namješten (servisiran) bicikl pred utrku

Loša tehnika ulaska i izlaska iz zavoja u utrkama dugog triatlona odnosi svaki puta nekoliko sekundi. U utrkama kratkog triatlona vozač sa lošijom tehnikom vožnje kroz zavoje može svaki puta izgubiti zavjetrinu na nekoliko sekundi. Postoje staze koje su tehnički vrlo zahtjevne, odnosno imaju puno zavoja. Na takvim stazama tehnika prolaska kroz zavoje ima veliki značaj. Ukoliko se primjerice na utrci vozi 8 krugova, a u svakom krugu treba svladati 12-14 oštih zavoja, to znači da vozač u približno 55minuta prolazi preko 100 oštih zavoja tj. ulazi u zavoj svakih 40s. Ukoliko pri prolasku kroz zavoj biciklist sa lošijom tehnikom zaostane samo 7-10m potrebno mu je nekoliko sekundi da ponovno sustigne vozača ispred sebe i nastavi koristiti zavjetrinu. S obzirom na velik broj zavoja, taj vozač ubrzo potroši mnogo više energije i lako može izgubiti priključak sa skupinom u kojoj vozi. Ukoliko ipak uspije zadržati skupinu, kao posljedica veće potrošnje energije bit će slabija izvedba na trkačkom djelu utrke.

Loša tehnika kočenja na nizbrdicama može biti vrlo opasna jer vozač prilikom krive procjene timinga kočenja može srušiti s bicikla sebe ili druge bicikliste. Početnici dominantno koče stražnjom kočnicom i to izvode najčešće prejako pa nije rjetkost da im proklizi stražnji kotač te izgube kontrolu nad biciklom. Potrebno je naučiti kočiti s obje kočnice, jer je takvo kočenje sigurnije i mnogo efikasnije. Biciklist s treningom postupno dobiva osjećaj za kočenje i prolazak kroz zavoje na nizbrdicama, međutim za usvajanje visoke razina tehnike potrebno je više godina. Profesionalni biciklisti imaju sposobnosti spuštati se i preko 110km/h, a za to im je potrebna visoka razina kontrole nad biciklom, visoka razina usvojenosti pravilnog ulaska i izlaska iz zavoja te dobar osjećaj ta timing ili pravovremenost korištenja kočnica.

Na brdovitim stazama početnici, odnosno lošiji vozači gube sekunde a nerjetko i nekoliko desetaka sekundi zbog vožnje u brdo u krivim brzinama ili zbog prekasnog mjenjanja u

slabiju brzinu prilikom početnog djela uspona. U brdo je bolje voziti na veći broj okretaja nego tiskati na velike prjenose jer se tako koristi manje bjelih mišićnih vlakna koji uzrokuju brže nakupljanje laktata. To se pogotovo odnosi na dulje uspone. Također, početnici često griješe što na početku uspona ostaju na velikim prjenosima te pokušavaju što više brzine prenjeti sa ravnog djela na prvi dio uspona pa kasnije u brdu ne mogu promijeniti brzinu. Prebrzo svladaju prvi dio brda, a u drugom djelu nadoknađuju dug kisika i gube na brzini. Potrebno je na vrijeme promijeniti brzine i početi voziti na nešto veći broj okretaja. Također intenzitet penjanja prilagoditi dužini brda i njegovom nagibu.

Pravilno namještena visina sica također je vrlo bitan faktor. Kriva visina sica ne rezultira samo lošijom efikašnošću vožnje već i lako dolazi do ozljeda u području koljenskog zgloba. Za sportaše koji provode više vremena na biciklu najbolje je napraviti kvalitetan „bike fitting“ kod profesionalca koji se bave time poslom, jer tako sportaš može očuvati zdravlje svojega tijela koje se može lako narušiti ukoliko se neki dio tijela nalazi u krivom položaju prilikom vožnje. Također, pravilnim podešavanjem pozicije svih dijelova tijela može se bitno dobiti na efikasnosti vožnje. Primjerice, pravilna pozicija omogućava prjenos veće sile na pedale i manji otpor vjetra.

Za početak u radu s početnicima potrebno je barem prilagoditi visinu sica. Pravilna visina sica može se odrediti tako da sportaš sjedne na bicikl, zakopča sprintericu u vez pedale te ispruži nogu. U najvećoj mogućoj fleksiji, odnosno u poziciji u kojoj je pedala ispružene noge najbliže tlu, sportaš mora imati kut fleksije između 25 i 35 stupnjeva. Također peta bi sportašu trebala biti u vodoravnom položaju u odnosu na pedalu bez dodatnog istezanja mišića potkoljenice.

Bicikl pred utrku treba biti pravilno namješten, odnosno servisiran. Naime, prilikom putovanja na natjecanje biciklima se često skidaju kotači, skida sic, volan ili pedale. Prije utrke potrebno je dobro provjeriti da li su kotači ispravno namješteni, da li je sic na odgovarajućoj visini i slično, jer loše namješten bicikl nije siguran za vožnju. Također, krivo namješteni pojedini dijelovi mogu stvarati dodatni otpor i smanjiti efikasnost vožnje.

U radu sa mladim triatloncima potrebno je raditi na razvoju tehnike vožnje bicikla. Djeca brzo usvajaju elemente tehnike. U treningu s djecom poželjno je koristiti MTB bicikle i voziti po različitim neravnim terenima bez asfalta. Time se djeca oslobađaju straha i brže usvajaju tehniku kočenja, ulaska i izlaska iz zavoja, pravilnog mjenjanja brzina i reagiranja na nepredvidive situacije. Također unaprjeđuju ravnotežu. Kada djeca steknu višu kontrolu vožnje MTB bicikla u pravilu nemaju problema sa vožnjom cestovnog bicikla. U dječjoj dobi također treba posvetiti vrijeme i tehnici vožnje u skupini i korištenju zavjetrine. Izmjenjivajući mjesta na čelu skupine djeca nauče o važnosti zavjetrine i pravilnom izmjenjivanju pozicija unutar grupe vozača.

### 3. FREKVENCIJA PEDALIRANJA U TRIATLONU

Među trenerima postoje različita mišljenja o tome koja frekvencija pedaliranja je najbolji izbor u triatlonu. Triatlonci u prosjeku voze na frekvenciji oko 85-95 okretaja u minuti. Michele Ferarri, trener biciklista Lancea Armstronga prvi je savjetovao Armstrongu da vozi na veći broj okretaja nakon što je izgubio na kilaži nakon preboljene bolesti. Armstrong je prvi biciklista koji je vozio znatno većom frekvencijom od konkurencije (oko 110 okretaja u minuti). Nakon toga su i ostali biciklisti slijedili taj trend, pa tako većina biciklističkih trenera u današnje vrijeme potiče svoje vozače da voze na većem broju okretaja. Većina naboljih biciklista današnjice voze frekvencijom preko 100 okretaja. Najbolji primjer posljednjih godina su Alberto Contador ili Chris Froome koji su odlični vozači na kronometar i na brdo te zadnjih godina dominiraju najvećom biciklističkom utrkom Tour de France-om.

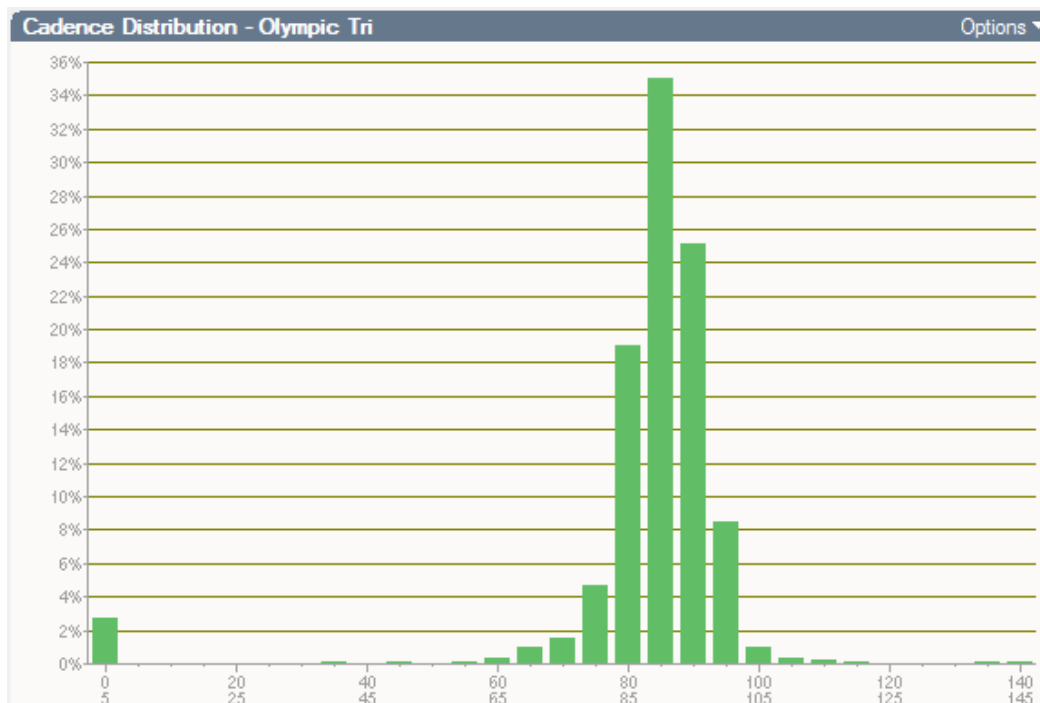
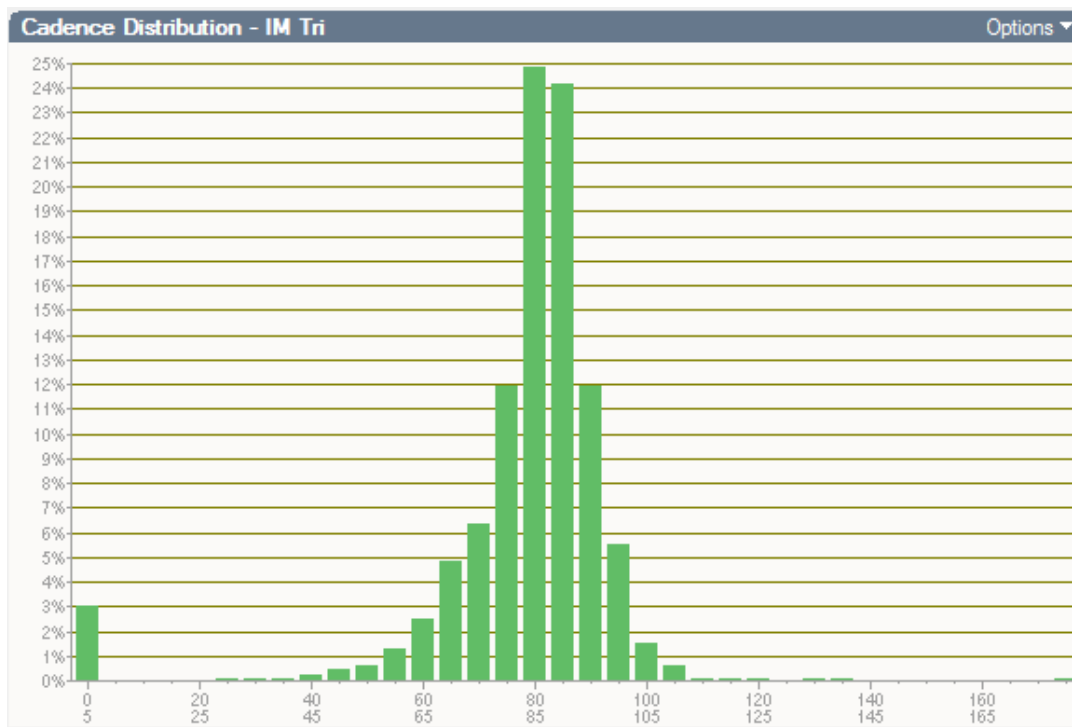
Međutim, postoje i vrhunski biciklisti koji voze teže prjenose na manji broj okretaja. Najpoznatiji primjer je svakako Jan Urlich koji je vozio izuzetno malom frekvencijom pedaliranja a također osvojio Tour de France 1997 godine.

Trebaju li triatlonci pratiti trendove biciklizma? Triatlon nije biciklizam, već sadrži samo biciklizam kao disciplinu triatlona. Triatlon se razlikuje od biciklizma, jer biciklisti primjerice voze kronometar na maksimalnom intenzitetu, a triatlonci nakon biciklističkog segmenta kreću s trkačkim djelom utrke. Triatloncima nije cilj samo ostaviti što bolje vrijeme na biciklističkom djelu dionice, već ostvariti što bolje vrijeme uz očuvanje što veće količine energije, odnosno glikogena za trčanje.

Jedan dio trenera smatra da triatlonci trebaju voziti visokom frekvencijom 95 i više okretaja u minuti jer tako prebacuju opterećenje s mišića na kardiovaskularni sustav. Triatlonci su funkcionalno iznimno dobro pripremljeni i dobro podnose opterećenja kardiovaskularnog sustava. Triatlonci za razliku od biciklista imaju manju količinu mišićne mase na nogama, jer im previše mišićne mase otežava trčanje. Zbog toga triatlonci ne mogu razviti snagu kakvu razvijaju biciklisti. Također, biciklisti treniraju 1 sport, a ne 3 pa provode više trenažnih sati na biciklu i imaju i zbog tog razloga veću snagu okretanja pedala. Ta skupina trenera smatra da je za triatlonce ekonomičnije voziti na viši broj okretaja uz nešto veću frekvenciju srca i manji zamor mišića. Naime, pri većem broju okretaja u manjoj mjeri se koriste bjela mišićna vlakna a u većoj mjeri crvena.

Druga skupina trenera, među kojima i Brett Sutton, trener sa najviše olimpijskih odličja u triatlonu smatraju da triatlonci netrebaju slijediti trend biciklista i ne trebaju učiti tehniku vožnje biciklista jer triatlonci nisu biciklisti. Sutton smatra da je učenje triatlonca da vozi većom frekvencijom isto kao i prikazati tehniku plivanja Iana Thorpa i očekivati od triatlonca da pliva istom tehnikom. Triatlonci se morfološki razlikuju od plivača, biciklista i trkača te bi i tehnika izvedbe pojedine discipline trebala biti drugačija.

Provedena su istraživanja na triatloncima koji nastupaju na utrkama dugog i kratkog triatlona te je uspoređena njihova frekvencija pedaliranja u obje distance. U gotovo svim slučajevima triatlonci na duljim distancama su vozili na manji broj okretaja.



Primjer frekvencije pedaliranja jednog ispitanikana na utrci dugog triatlona (slika 1) i utrci olimpijskog triatlona (slika 2). (prema Joe Friel, 2012)

Sportaš je na utrci dugog triatlona (180km bicikl) postigao vrijeme bicikla 4h i 37minuta ,a na utrci olimpijskog triatlona (40km bicikl) vrijeme biciklističkog segmenta je iznosilo 55 minuta. Na utrci olimpijskog triatlona, triatlonac je više od 60% vremena utrke proveo pedalirajući frekvencijom između 85 i 95 okretaja u minuti, te pojedine djelove (9% vremena vožnje) je koristio i veću frekvenciju. Na utrci ironmana frekvencija pedaliranja je iznosila dominantno u 50% vremena biciklističkog segmenta 80 do 85 okretaja u minuti. 12 % vremena pedalirao je frekvencijom od 90 okretaja i 12% frekvencijom od 75 okretaja. Preostali dio utrke većinom je vozio manjom frekvencijom od 75 okretaja u minuti.

Možemo zaključiti da triatlonci na distancama dugog triatlona imaju nižu frekvenciju pedaliranja nego triatlonci na distanci olimpijskog triatlona. Razlog tome može biti veći ukupni intenzitet na utrkama olimpijskog triatlona, Također intenzitet na utrci dugog triatlona nije toliko varijabilan, triatlonac ne vozi u skupini te sam određuje tempo vožnje. Na utrci olimpijskog triatlona vožnja se odvija u skupini, stalne su promjene brzine zbog tehničkih zahtjeva staze. Staze u olimpijskom triatlonu imaju većinom puno zavoja i okreta za 180 stupnjeva što zahtjeva stalne promjene brzina. U takvim utrkama je bolje voziti nešto višom frekvencijom na nižim prjenosima, jer stalne promjene brzine i nagla ubrzanja na velikim prjenosima značajnije umaraju mišiće. Najbolji triatlonci u olimpijskom triatlonu (J. Gomez i braća Brownlee) voze visokom frekvencijom 90-100 okretaja u minuti.

#### **4. VJEŽBE ZA POVEĆANJE FREKVENCIJE I EKONOMIČNOSTI PEDALIRANJA:**

Postoje jednostavne vježbe kojima sportaš može povećati učinkovitost pedaliranja i frekvenciju.

##### **1. Pedaliranje jednom nogom**

Ovu vježbu je moguće primjenjivati na biciklističkom trenažeru. Potrebno je pedalirati sa obje noge frekvencijom od približno 90 okretaja u minuti te otkopčati vez jedne sprinterice i nastaviti pedalirati jednom nogom. Ova vježba služi početnicima kako bi naučili što većim djelom okretaja pedale prensiti silu. Naime, početnici u početku nisu naučeni na kružne pokrete pri pedaliranju i korištenje mišića stražnje strane potoljenice, već na pedalu djeluju samo potiskivanjem prema dolje. Pri provođenju ove vježbe cilj nam treba biti djelovati na pedalu na što duljem putu i izbjeći faze bez prenošenja sile. U početku je potrebno vježbu provoditi na manjem broju okretaja. Kasnije se postupno povećava broj okretaja te pokušava i dalje djelovati na pedalu tijekom cjelog okretaja. Potrebno je također umiriti gornji dio tjela, te izbjeći nepokretne trzaje.

##### **2. Maksimalni okretaji**

Ova vježba može se provoditi na trenažeru ili na cesti. Nakon dobrog zagrijavanja sportaš počinje brže okretati pedale dok ne osjeća da je počeo poskakivati sa sica ili dok ne osjeti da



je prestao djelovati na pedalu tijekom cjelog okretaja. Tada malo smanji frekvenciju pedaliranja i nastoji 30s do 1minute voziti maksimalnom frekvencijom, a da zadrži ekonomičnost pedaliranja. Ova vježba osim što popravlja tehniku pedaliranja može poslužiti kao zagrijavanje za jači intervalni trening.

## 5. RAZLIČITOSTI BIKIKALA U UTRKAMA SA DOZVOLJENOM I ZABRANJENOM VOŽNJOM U ZAVJETRINI:

Postoje razlike između bicikala koji se koriste za utrke u kojima je zavjetrina dozvoljena i za utrke u kojima je zavjetrina zabranjena. U kratkom triatlonu (dozvoljena zavjetrina) se koriste klasični cestovni bicikli kao na utrkama biciklizma. Na utrkama dugog triatlona (zabranjena zavjetrina) se koriste bicikli koji su slični biciklima koji se koriste u biciklizmu na etapama kronometra. Međutim, bicikli za dugi triatlon i biciklistički kronometar se također u sitnim detaljima razlikuju.



Slika: bicikl za dugi triatlon (lijevo) i bicikl za kratki triatlon (desno)

U kratkome triatlonu, kao i u etapama cestovnom biciklizmu ne koriste se bicikli za kronometar koji su brži i aerodinamičniji. Razlog tome je sigurnost. Naime, bicikli za kronometar i dugi triatlon imaju primjerice proteze na volanu koje pri padu mogu ozbiljno ozlijediti vozača bicikla ili ostale vozače u utrci. U kratkome triatlonu i cestovnom biciklizmu, gdje se dozvoljena zavjetrina sportaši voze u skupinama te bi vožnja sa biciklima za kronometar bila nesigurna.

U utrkama sa dozvoljenom zavjetrinom dozvoljena je upotreba proteza na volanu, ali njihova dužina nesmije prelaziti najistvorenije vrhove volana. U utrkama s nedozvoljenom zavjetrinom dopušteno je koristiti i proteze koje su dulje od najistvorenijih dijelova volana. Osim razlika u protezama koje su svakome na prvi pogled svima uočljive postoje i druge razlike između ovih bicikala.

Jedna od razlika je „sit tube angel“ ili kut kut između sic štange i zamišljene horizontalne linije s početkom pedale. Taj kut kod cestovnih bicikala koji se koriste u kratkom triatlonu iznosi 72 stupnjeva, a bicikli za dugi triatlon imaju kut od 76 do 78 stupnjeva. Bicikli za dugi triatlon imaju veći kut kako bi kukovi bili pomaknuti više naprijed i omogućili biciklistu manje umaranje hamstringsa koji su mu potrebni za trčanje.

Pravila za kotače u utrkama sa dozvoljenom zavjetrinom:

1. Dijametar kotača s gumom smije biti najviše 70cm, a najmanje 55cm
2. Oba kotača moraju imati jednaki dijametar
3. Žbice ne smiju biti širje od 2.4mm
4. Maksimalna dimenzija naplatka 25 mm na obje strane

## 6. ZAKLJUČAK:

Za kvalitetan rezultat nije dovoljno biti samo fizički spreman. Potrebno je također imati dobru tehniku vožnje i pravilno namještenu poziciju bicikla. Pravilna tehnika triatloncu omogućuje da na trčanje dođe odmorniji.

Mlade triatlonce važno je naučiti pravilno ulaziti i izlaziti iz zavoja. Zatim, potrebno je naučiti ih pravilno koristiti kočnice i mjenjati brzine. Treneri s obzirom na razinu sportaševih funkcionalnih sposobnosti i distancu utrke trebaju sportaše naučiti voziti optimalnom frekvencijom pedaliranja. Visoka razina izvođenja elemenata tehnike nužna je za ostvarenje visokih rezultata. Slabija razina tehnike dolazi osobito do izražaja na tehničkim stazama sa puno zavoja i naglih kočenja i ubrzanja.

Pravilno namještena pozicija na biciklu nužna je za očuvanje zdravlja sportaša, ali i omogućuje prenošenje veće sile na pedale.

## 10. LITERATURA:

1. <http://www.trifuel.com/training/bike/cycling-cadence-in-triathlon>
2. [http://www.oztri.com.au/Features/THE\\_CADENCE\\_CONUNDRUM.htm](http://www.oztri.com.au/Features/THE_CADENCE_CONUNDRUM.htm)
3. <http://www.joefrielsblog.com/2012/07/bike-cadence-and-triathlon-race-distance.html>
4. [http://www.triathlon.org/uploads/docs/itusport\\_competition-rules\\_19022014v2-highlighted.pdf](http://www.triathlon.org/uploads/docs/itusport_competition-rules_19022014v2-highlighted.pdf)
5. [http://www.trinewbies.com/tno\\_cycling/tno\\_cyclearticle\\_02.asp](http://www.trinewbies.com/tno_cycling/tno_cyclearticle_02.asp)