

E2 Protein Alignment

```

                                <- E1 end in HPV16, HPV31, and RHPV1.
                                <- E1 end in HPV52, HPV35, HPV35h, HPV33, and HPV58.
GROUPA.con  MMEtIsqRLnvcQdKIL?hYE?DstdL?dhI?yWKliRlECa??YkAremGi?hlnHQVVP?la? 56
HPV31      -----E--N--KR-C---D---H-----VLM-----HSI-----A-SV 64
HPV52      --SIPA---AV-E---DL--A--N--NAQ-EH---T-M--VLF---K-L--T-IG-----PM-V 64
HPV35      -----S-----E---T---C-S---Q-----VF-----KT-----TQ-I 65
HPV35h     -----S-----E---T---C-S---Q-----VF-----KT-----TQ-I 65
HPV16      ----C-----T--N-----R--D---HM-----IY-----FK-I-----T--V 64
HPV33      --EI-A---AV-E---DL--A-K---PSQ-EH-----M---LL-T-KQ--FS--C-----S-LA 64
HPV58      --EI-A---SAV-----DI--A-KN--TSQ-EH-----M---IM-T--Q---S--C-----S-VA 64
RHPV1      ---A-AE--SAL--R--EL--A--K--K-Q-EH--CV-Q---VL-----V-FS-----S-TV 65

                                <- E1 end
GROUPB.con  MME?iaKrLdACQ?qlLELYEenSidlhkHi?HWKc?RlEsVLLhKA?qMGLshiglQvVPpLtV 60
HPV6b      --A-----E-----T-----VL---M-H---Y--K-----M-----K- 64
HPV11      --A-----D-----I-----M-----I-----K----- 64
HPV13      --T--H---E-----NE-K--Q---L-Y-----R----- 64
PCPV1      --TL--H---E-----NE-T--Q---V-H-N---Y--R-----K- 64
HPV34      ---TLC---S---DAI---RD--H-SD--D---HV---N-----RE---QSVNQ-A--S-A- 65

                                <- E1 end
GROUPC.con  MKmqTpketLSeRLsaLQDKilDhYEnDSKdi?sQI?YWqliR?ENAIffaAREhGi?tlnHQVVP?iNI 65
HPV39      --.E-MMK---Q--NV-----EY--Q---S-YD--N--KCV-M-----Y---R-MH-ID---T--- 69
HPV18      -----I-----D--Q-----W-----Q-----AY-- 68
HPV45      -----S-----N--S-----L---L-T-----TK-----P--- 70

                                <- E1 end
GROUPD.con  MEtLcqrLnaCQeKILDcfE?DS?ki?DhI?YwkavR?Env??YkARenn?t?lnHQvVPclqV 55
HPV51      ----H---V-----Y-L--D-LV-Q-N--TLL-Y-AAMF-A---R-LRTI-----ATT- 64
HPV26      --N-----YY-L--N-LT-Q-D---L--Y-CAIF---G-MQCI---STV- 64
HPV30      -----D-----N--K--E--V-----H--VL---Q--I-K-R----- 64
HPV53      -----D-----R--KN-T--D-----Q---IY-----M-K-G----- 64
HPV56      ----S-----N-----K--RC-A--E-----H---LY-----DI-V---M----- 64

                                <- E1 end
GROUPF.con  MEtLA?RLDaCQe?lLELYEkdS?kLedqi?HW???R?E?v?lykARecG?t??Ghq?VP?L?v 48
HPV27      ----N-----T-----N-----K--AQV-L-N-M-F-----M-RV-CTT--A-T- 64
HPV57      ----S-----T-----N-----K--AQV-L-N-M-F-----M-RV-CTT--A-T- 64
HPV2a      ----N-----T-----N-----K--AQV-L-N-M-F-----M-RV-CTA--A-T- 64
HPV3       ----N---V--DKI-----D-----M--QLM-L-QAL-----L-HI---V--P-S- 64
HPV10      ----N-----DKM-----D-----T--HLL-V-NAL-----L-HI---V--P-S- 64
HPV7       --K--R---L---Q-----Q--KQ-QHH-L--KYI-Y-S-IY-T--QM-IKRL---V--S-D- 64
HPV40      --N--R---L---Q-----QN-KE-QQH-L--KYI-Y-SAIY-T--QM-IKHL---V--S-D- 64
HPV32      ----K-----Q-----E--KH--KHVQ--KCL-I-AAL-F---M-YAQV---I--A-EI 64
HPV42      --R--K-----Q-----EN-RD-QKH-E--KCL-M-A-V-----M-FANI---I--T-ET 64

```

E2 Protein Alignment

```

                                <- E1 end
GROUPG.con  MSQMEsL??RlD?lQEqiltlyE?ds??lEdqI??WnliR?Enai?h?aRk?G??rIGlq?vP?lav  51
HPV1a      --N-SS---L----LMN---Q--KLI----KQ-----Q-QVLF-F---N-VM-I---A--S--S  64
HPV63      ----NN---W----L----K--KDI----MQ---L-Q-QVLF-Y---K-IM-----V--S--A  64
HPV41      ----R-LE---YI-----K--VD---H-RL---L-R---WYVL-QE-HA-V-GRA--AMT-  67
HPV4       ----VA-F-A---A---HI-SQEST--S---QY-EN--K----M-Y---Q-LTK-----PL-T---  64
HPV65      ----VA-F-A---A---HI-SQDDT--S--RY-EN--K----M-F---Q-LTK-----PL-T---  64

                                <- E1 end
GROUPH.con  MenLseRFNaLQdqLMniYE?a??tle?QI?HWq?LRkEavlllyfAR?kgvtRlGYQpVP?lav  56
HPV19      -----V-----S-AE---S--E---I-----R-----I-----T---  64
HPV25      -----V-----T-AQ---A--E---I--R-----Q-----A-M-  64
HPV14d     ----D-----T-AN---S--E---T-----Q-----V--T--I  64
HPV5       -----A-EQ--QA--K--T---P---Y--E-----VK--  64
HPV5b      -----A-EQ--QA--K--T-----Y--E-----VK--  64
HPV5d      -----A-EQ--QA--K--T-----Y--E-----VK--  64
HPV47      -----E-----A-EQ--KA--L--T---T---Q--IN-----A--I  64
HPV12      -----V-----A-EH---T--A--TL--R-----Y--Q--I-----T---  64
HPV8       -----V-----A-EQ---A--A--LL-----Q--I--I-----P---  64
HPV15      -DT-----EN--D---SGRDDI-T--L---Y--Q-Q--F---KH--M-----P--T  64
HPV17      -D-----V--EN--D---SGQEDI-T--K---L--Q-Q--F--Y--KN--M-V-----P--T  64
HPV9       --T--A-----ET--DL--SGRED-QS--D---T--Q-QI--HY--KN--M-----P--T  64
HPV49      --A-NA---V--EM--D---SGKED--T--E--KL--Q-QA--F---KHSIM-----PM--  64

Start of activation domain
in BPV1     ->                                <- E1 end
GROUPI.con  MKMe?a?erl??aQetqmqliEk?S??L?dh??yW??vR?E??Llyaar?kG??lg??pVPp??v  43
BPV1       --T-C---HV-----S-DK-Q--IL--TA--T-NT-----K--VTV--HCR--HSV-  64
BPV2       --T-C---HV-----A-DK-Q--IL--TA--T-NT-----K--VTV--HCR--HSV-  64
EEPV       ---SA-SDH-LA-----C---D-RL-Q--AC--GA--R-KL-----T--LKTI-CV---CS-  66
DPV        -SA-K-Q-LA-----T---D-TD-K--IDS-GP--R-HG-----H--LIW--LN---CS-  64
COPV       --KLS-A-DLL--ELLS-Y-QN-QS-A-QSRH-SLL-K-QV---Y--G--IMRI-MQ---QS-  64
CRPV       --ALSQ--DSI--ELLS-Y--E-TS-ESQLQH-NLL-K-QV--HFCKKH-IRQ--YT---SLLT  64
BPV4       -VSLEA-FDAV-DQLL-VY-ND-NT-ELCLQ--ALI-R-NA-Y-Y--QQ-KTR--LYT---TR-  64

```

E2 Protein Alignment

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPA.con | SKaKA?QaIELQl?LEtln?t?Yste?WtlQqtSlE?ylt?P??cfkKkgyTvevQfDgDk?NTMhYTNW | 116 |
| HPV31 | -----L-----MM-----N-E-KN-D--M-----L---A-TG-L-----VH----- | 134 |
| HPV52 | -----C-----A--A--K-Q---DG-----MWRAE-QKY-----IT--Y-N--N--D---- | 134 |
| HPV35 | -----M-----M-----T-E---D---E--I-L-T-V-TR-L--DV---A-----Q----- | 135 |
| HPV35h | -----M-----M-----T-E---T---E--I-L-T-V-QG-----V-----Q----- | 135 |
| HPV16 | --N--L-----T---IYNSQ--N-K---DV---V---A-TG-I-----IC----- | 134 |
| HPV33 | --T--F-V---MA---SKSQ---SQ-----VW-CE-PK---Q-E--T--Y-N--K---D---- | 134 |
| HPV58 | --T--F-V---MA---ASP-K-DE-----VW-SE-QK---K-I--T--Y-N--A---D---- | 134 |
| RhPV1 | -R---HK---V--A--S-QNSE--NN-E---DA---MWH-E-KG---T-VP-T-L--C--D---E-VL- | 135 |
| GROUPB.con | SeaKGHnAIEmQmhLEsLle?eygmEpWTLQdTSyEmWlTpPKrCFKKqGkTVEVk?D?c?dNtMdyVvW | 126 |
| HPV6b | -----RT--S-----E-----Q-----R-----F-G-AN----- | 134 |
| HPV11 | --T-----AKTQ--V-----N-----F-G-E--V-E---- | 134 |
| HPV13 | -Q---E---T--T--S-F-----R-----Q---Y-CNT--R---S- | 134 |
| PCPV1 | -QT---E-----T--TV-KS---T-----E--F-----H-----Q---RY-CNAE-S-H--L- | 134 |
| HPV34 | -RS---L-LA---N-SS-NT-E---Q--W-Q-V-D--Q---G-----RY-CDK---Q--- | 135 |
| GROUPC.con | SKsKAhKAIELQMAL?glAQs?YntEeWTLqDTceELWnTeP?qCFKKgG?TV?VyfDGnKdNcMnYV?W | 129 |
| HPV39 | --C--YQ-----ESV--TE-----K--SN---H-Q-K---Q-T--E-WY--D-C-A-----L- | 139 |
| HPV18 | -----Q---R-K--D-----TH-----Q--Q-----T--A- | 138 |
| HPV45 | -----K---K--N-----S-----K--H-----V- | 140 |
| GROUPD.con | cKaKAc?AIE?qiALeSL?kt?Yn?EeWTLrdtceemw?tePKqCFKK?G??ieVwFDg?KdN?m?Yv?W | 112 |
| HPV51 | S-Q---Q---MHM--Q--N-SD--M-P--M-E--Y-L-CVA-----G-ITVT-I---N---A-D-TS- | 134 |
| HPV26 | --Q--WQ---IH--Q--IN-D--T-A--M--SY--YM---H---E-TTVT-V--CN-E-T-D-IR- | 134 |
| HPV30 | -----V---I-M-----Y--E-KV---K-V--N--H-A-----S-KR-----K---RTE--V- | 134 |
| HPV53 | -----V---L-----C--E--M-----V--S--Y-----Q-QH-----S---RAE--V- | 134 |
| HPV56 | -----S---V-----ST-I--N-----L-L---K---E-QH-----S-N-C-Q--A- | 134 |
| GROUPF.con | skAKA??AIEvqlaLqtL?qsay??epWTLrdTs?EmW?a?PKkCwKK?G?tVeV?fdg???aM?Yt?W | 101 |
| HPV27 | -----CQ-----M---ST-A-----CL---D-P-----K-LS-L-K---SSDRD-I--G- | 134 |
| HPV57 | -----CQ-----M---ST-A-----CL---E-P--R---K-QS-L-K---SCDRD-I--G- | 134 |
| HPV2a | -----CQ-----M---ST-A-----CL---D-P-----K-QS-L-K---SSDRD-I--S- | 134 |
| HPV3 | T---RS---HVS--Q-QH--HAQD-----R---DTV-----R-L---RY--DENK--C-VQ- | 134 |
| HPV10 | T---RN---HV--Q-QE--AH-----R---DTA--G---R-I---RY--DESK--C-VQ- | 134 |
| HPV7 | -----HA---M-MC-ES-QTTE-NL-----Q---Q-L-L-E---F--G-K---R--CNEHN--H--L- | 134 |
| HPV40 | -----HA---M-MC-ES-QNTE-NV-----Q---Q-L-L-E---F--G-K---R--CNETN--H--L- | 134 |
| HPV32 | -R---HV---I---E--L--TFGT---QE--Y---H-E---L--Q-R---V---NPEN--H--A- | 134 |
| HPV42 | CR---HM---IH---E--L--S-GK-----QE--N-L-LTN---F--Q-R---I---KQDN--H--A- | 134 |

E2 Protein Alignment

| | | |
|-------------|--|-----|
| GROUPG .con | se?nAK?AIem?l?L?sL??SpygsE?WsLqds?El?la?P??tfKKgG??v?v?fDndp?N?t??t?W | 99 |
| HPV1a | -QEK--T----V-H-E--KD----T-D-----R--F--P-AG----S-STLE-TY--N-D-Q-RH-I- | 134 |
| HPV63 | -QDK--T----T-Y-SG-RD-Q----Q-----R-IF--P-DH-----QTIE-IY-E--N-S-RH-V- | 134 |
| HPV41 | --A---F----QIK-E--KA---AA-G----E-TK-RY--E-SR----L-QP-TLM-----E-L-EVVL- | 137 |
| HPV4 | T-Y---Q--QIH-T-Q--LK--FA--R-T-T-V-A--INTS-QNCL----YD-A-W----RQ-AMLY-N- | 134 |
| HPV65 | T-Y---Q--QIH-T-Q--LK-----R-T-PEV-A--INTA-QNCL----YD-S-W----RY-AMVY-N- | 134 |
| | | |
| GROUPH .con | SEakAKeAIgmvlqLqSLQkS?fg?EpWtLvdTS?Et?rsaPenhFKKgP?pvEViyD?dpdNan?YTmW | 119 |
| HPV19 | -----EY-T---S-----A--Y-----Y-----M-I----K-A----L---- | 134 |
| HPV25 | -----E-K---S---T--YK-P-----M-I----K-A----A---- | 134 |
| HPV14d | -----Q-----Q--S---S---G--F-----VS-----N-K---A---- | 134 |
| HPV5 | --T-----A-----E--T-D-AH-----I--F-----G-----L-----N-----L---- | 134 |
| HPV5b | --T-----A-----E--T-D-AH-----T--F-----G-----V-----N-----L---- | 134 |
| HPV5d | --T-----A-----E--T-D-AH-----I--F-----G-----V-----N-----L---- | 134 |
| HPV47 | ---R-----Y-----E-----A-AL-----T--FK-----V-----K-EA---L---- | 134 |
| HPV12 | -----IM-----EYAS-N-----A--YNNV--H-----V-----K-E---V---- | 134 |
| HPV8 | -----Q---IM-----E-AD-----I--YKN-----AT-----KQ-----V---- | 134 |
| HPV15 | --T---D-----IL-----AY-K-----TQ--L--V---A-C-----QNI--MF-K--E-IMV--V- | 134 |
| HPV17 | -----D-----L-----PY-K-----TQ--L--V--P-A-C-----QNI--MF-N--E-LMS--V- | 134 |
| HPV9 | --Q---D-----L-----R-AY-Q-----AQ--L-AV--P-AYA-----QNI--V--G---VMS--I- | 134 |
| HPV49 | --T---Q---M-T-----P--K-K---N--L--YNAP-AQC-----YNI---F-G--E-LMV--A- | 134 |
| | | |
| GROUPI .con | ?qe?AkqAIemqL???sL??s??nepWsL?DtSwery?a?P??tfKKgar?veVeydgn??N??wYt?w | 92 |
| BPV1 | C--R-----SLQE-SKTEFGD----L---D--MSE-KRC-----V---F---AS-TN---VY | 134 |
| BPV2 | C--R-----SLQE-SKTEFG----C-L---D--MSE-KRC-----V---F---AS-TN---VY | 134 |
| EEPV | TA-Q-----C---IVEE-LH-PWAK-----T-L-----Q-A-KGCL----V-----SS-KT---A- | 136 |
| DPV | KCLE-R-----LGN--KE-PWC-----C-L--G--Q-P-AE-L----L-----SST-KT---A- | 134 |
| COPV | S-AK-----QS-YID--LH-KYA---T-C---R--LV-E-AY-----GKQID-R-GDSEE-IVR-VL- | 134 |
| CRPV | S--C-----V-YIE--LR-PYSD---T-Q---R--FESP-QK----NPAI---Y---DRG-NNE--L- | 134 |
| BPV4 | SEQK--D--K-Y-CLE--QK-EFA-QR---V---I-TFK-P-EN-L--RGQH-T-I--Q-AM-SMV--L- | 134 |

E2 Protein Alignment

| | | | |
|------------|---|-----------|-----|
| GROUPA.con | ??IYi?...ee?.?cTvV?G?Vdy?G?YY..vh?g??tYfv?F?edAkkY?k???. | WEVHvGgqV | 156 |
| HPV31 | KF--LC...IDG.Q----E-Q-NCK-I---.---E-HI----N-T-E----GTGKK.....-A---- | | 192 |
| HPV52 | KE--LL...G-C.E--I-E-Q---Y-L---.WCD-EKI---K-SN---Q-CVTGV.....-A---- | | 192 |
| HPV35 | TH---L...-DS.I----K-L-N-K-I---.---Q-VE--Y-T-R-E----G-KNI.....-A---- | | 193 |
| HPV35h | TH---L...-DS.I----K-L-N-K-I---.---Q-VE--Y-T-R-E----G-KNI.....-A---- | | 193 |
| HPV16 | TH---C...-A.SV---E-Q---Y-L---.---E-IR---Q-KD--E--S-NKV.....-A---- | | 192 |
| HPV33 | GE---I...-D.T--M-T-K---I-M---.I-NCEKV--KY-K---A--S-TQM.....-A---- | | 192 |
| HPV58 | SE---I...-T.T--L-A-E---V-L---.I-GNEK---KY-K-----S-TQL.....-SR- | | 192 |
| RhPV1 | GH--VW...GDN.GWVKTF-EA-NW-LH-. .TVA-EKV-Y-Q-Y-----GHGNGNGDGYE-----T- | | 199 |
| GROUPB.con | T??Yvq...dnd.kWvKV?smVD?kGiYY.?tcg?fkTYYvnF?keAkkYGst?h..... | WeVCyGstV | 177 |
| HPV6b | -DV---...-T---H---A-----Q-----V---E-----K.....-A---- | | 192 |
| HPV11 | -HI-L...-S---T-S---A-----Q-----N---Q-----N.....-A---- | | 192 |
| HPV13 | -YI--F...-T-.--T-KG---Y--L---.IH-NL---LE-E-----E-LQ.....-I---- | | 192 |
| PCPV1 | KYI--C...E--.R-Q--K-G---I--L---.MV-QC---ID-E---Q-SK-LQ.....-D-K- | | 192 |
| HPV34 | -FV--YW...LEG.-Y--S-H--YN----.E-QDNE-V--TQ-DRD--R--VKGI.....-D-M-GK- | | 194 |
| GROUPC.con | dsiYY?...t??giWdKta?CVsywG?YY..?keg??tyY??FksecEkYGnsgt..... | WEVhyggNv | 178 |
| HPV39 | GA---K...NNID--C--EG--D---I---.MN-HLKV--EV-IQDA-R--T--K.....-N--I | | 198 |
| HPV18 | --V--M...-DA-T-----T---HR-L---.V---YN-F-IE-----T-----F-N-- | | 197 |
| HPV45 | -----I...-ET-----A-----V---.I-D-DT--VQ-----N.....-Q---- | | 199 |
| GROUPD.con | k?vYy?...gd?g.W?Kv?s?Vdy?GIYY..?hdg?K?YYtdFkdEA?kyG?k???. | WeVhm??s | 153 |
| HPV51 | -FI-IY...DNDK.-V-TNGN---T----.TVNSK-E--VQ-----KI--.AQQ.....-Y-YGTV | | 191 |
| HPV26 | -Y---K...T-I-. -C-GTGD--AK----.TQGAY-Q--V---Q--E---TGvQ.....-A--VCGQV | | 192 |
| HPV30 | QW---C...-N-. -T--P-V---K----.V---N-V-----N---V---Y-GT.....-GNE- | | 192 |
| HPV53 | -W---C...-ED-. -C--S-A-S-E-----.I---H-T--N-----T--C-GT.....-GKQ- | | 192 |
| HPV56 | -YI--N...-C-. -Q--C-G---R----.V---H-T-----EQ--K-F-C-NI.....-ENE- | | 192 |
| GROUPF.con | ??iyvQ???d?.?W?KV?G?Vd??GLyY..?hg????YvdF??ea?tyGvTg?..... | WeVhvgg?V | 138 |
| HPV27 | HH----.DAN-D.T-H--P-K--EL----.E-D-VRVN---GT-SL-----T.....-A-R- | | 194 |
| HPV57 | GH----.DIN-D.T-H--P-Q--EL--F-. .V-D-VRVN---GI--L-----T.....-Q---R- | | 194 |
| HPV2a | GF----.DTITD.S-H--P-Q--EL----.V-D-VRVN---GT-SL-----T.....-A-T- | | 194 |
| HPV3 | RE-I--NYTD-N..-V--A-L-SHE----.M-E-QKTF--K-KDD-RV--D--T.....-D----K- | | 194 |
| HPV10 | REL---NYSD-R..-V--P-K-SYE----.T-ENMNIY--N-KDD-CV--E--K.....-K- | | 194 |
| HPV7 | TAV---.VE-T..-T--E-Q--HR--F..TVH-CTTY---GK--H--K-ND.....-T-I--SR- | | 192 |
| HPV40 | TTV---.VD-A..-T--K-Q--YK--S..TVH-CTTY---AK--Q--K-NR.....-T-I--SH- | | 192 |
| HPV32 | TF----.TL-G.T-C--Y-H-CYA----.IVDNMKQF-CN-KN--KK-----Q.....-D-TQ- | | 193 |
| HPV42 | TY--I-.TVQG.T-C--Q-H-CHA----.IVENMKQF-CN-KE--KK----DQ.....-D-NQ- | | 193 |

E2 Protein Alignment

| | | |
|--|---|-----|
| GROUPG.con | ??Yq.?????..W?Kv?g?vD??G?yy.?dh?g?k?Yyv1F??eA?rfS?TG?.....?tv??g?? | 130 |
| HPV1a | NHV---.NGDDV..-R--SSG--AV-V--.LE-D-Y-N-----AE--SKY-T--Q.....YA-NYR-KR | 194 |
| HPV63 | RHI---.NGDNR..-R-AASD--VH-VF-.LEYD-V-N---D-QE--N-Y-K--R.....Y--QYE-KR | 194 |
| HPV41 | KWV--I.TPTDE..-Y-AR-GI-DT-I--.I--ESV-M---R-DM--EN--E--T.....V-YR.L-SA | 196 |
| HPV4 | DFL---.DMNEQ..-H--K-E--YD-L-F.T--T-ERA-FT--SSD-Q---R--L.....W--HFKTQV | 194 |
| HPV65 | DYL---.DVNEI..-H--K-E--YD-L-F.T--T-ERA-FT--STD-H---R--L.....W--HFKTQV | 194 |
| GROUPH.con ??iYy?.d?dd?..WhK??sgvn??GiYy..??Gtfk?Yyv1FaddA?ryg?tG?.....wEVkvNket | | |
| HPV19 | KFV--V.-E--N.....SE---HT-L-F..MQ-N-RH-----RK-SA--H.....----- | 193 |
| HPV25 | RY---V.-D--K.....SA---HT---F..MH-S-RH-----R--SN--H.....-----D- | 193 |
| HPV14d | KH---Q.-D-EQ.....SA---HT---.MQ---RN-----T--SK--H.....----- | 193 |
| HPV5 | TYV--M.-A--K.....AR---HI-----LQ---N-----K---T--E.....----- | 193 |
| HPV5b | TYV--M.-A--K.....AR---HI-----LQ---N-----K---T--E.....-----D- | 193 |
| HPV5d | TYV--M.-A--K.....AR---HI-----LQ---N-----K---T--E.....----- | 193 |
| HPV47 | TFV--M.-S--V.....TT---QT---.LY---H-----K--SA--E.....----- | 193 |
| HPV12 | KYV--M.-PE-V.....TT---QT---.LH-D--H-----G-RM-SK--Q.....----- | 193 |
| HPV8 | KH---T.-A--K.....TT---QT---.MQ-S-RH---V---R--SA--E.....-----I--D- | 193 |
| HPV15 | TY---Q.TL--T..-N-VEGKIDYH-A--.LE--L-V--IQ-EV--A-F-K--I.....--H--ED- | 193 |
| HPV17 | SF---Q.NL--T..-N-VEGR-DYH-A--.ME-SL-V--IQ-EV--A-F-K--R.....--H--ED- | 193 |
| HPV9 | NF---Q.TVN-T..-E-VQGH-DYF-A--.FE--V-T--IN-DK--A--R--V.....--H--DI | 193 |
| HPV49 | KE--FV.-S--M..-Q-VQGE-DYA-A--.KD--I-Q---T-----V---TS-Q.....Y--RI-N-- | 193 |
| -> Start of E2-TR repressor for BPV1 | | |
| GROUPI.con | ??y?r??e??g..W??a??gaD??GlyY????????vYy??F??dAar?s?tGh.....y?vr?d?dr | 123 |
| BPV1 | SNL-M-.T-D.-.-QL-KA---GT---CTMAGAGRI--SR-GDE---F-T---.....S---Q-- | 193 |
| BPV2 | SKL-M-.T-D.-.-QL-KA---GT---CTMAGAGRI--SR-GEE---F-T---.....S---Q-- | 193 |
| EEPV | STV-V-GT-EE-.--ET-VCA--GQ-I--C.AGMSSK--FET-ET--R-W-R---.....WT--.-N-V | 196 |
| DPV | NSL-L-KPDEE-.--ET-TG---AD--F-.TTMSGTR---EL-ER----Y-T--T.....WT--.-N-- | 194 |
| COPV | LDI-YQ.D-FDT..-EK-HGKL-HK--S..MHGTQQ---VD-EEE-NKY-E-K.....-EILNQPTT | 193 |
| CRPV | GIFIIG.NADGE..-VKTES-V-YR-I--.VDSEGNV---VD-ST--G-FAAN--.....-D-VFQNM- | 194 |
| BPV4 | KEV-YV.D-TET..-HKTSSDL-YD-IF-.IDNQGNKI--VN-QD---LY-NS-M.....GQ-HFESKV | 194 |

E2 Protein Alignment

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPA.con | IvcP?.SvfSs.....?e?St?eia??l????t?t??k?.....??gt?e??t???? | 179 |
| HPV31 | --F-E-----D-I-FAG-VTK-PTANN-T-SNS-T.....CAL--S-GVRRATTS | 242 |
| HPV52 | ----A--S-.....N-V--T-T-VH-C....-E..S-T.....SAVSVGAKD.-HLQP | 234 |
| HPV35 | ----E-----T-L--A---TQ-HAYNT-E-H.T-A.....CSV--T-TQK-NH.. | 240 |
| HPV35h | ----E-----T-L--A---TQ-HAYNT-E-H.T-A.....CSV--T-TQK-NH.. | 240 |
| HPV16 | -L--T-----N-V-SP--IRQHLANHPAA-H.T-A.....VAL--E-TQT-.... | 237 |
| HPV33 | ----T.-IS-.....NQI--T-T-DIQTNDNRPP.....QA | 223 |
| HPV58 | ----T.-IP-.....DQI--T-T-DPKTTEATNNESTQGT..... | 226 |
| RhPV1 | MHYSD.--S...ATHCDKLP-V--VSG-QHINPSPPPANPSAKENVWSS..... | 245 |
| GROUPB.con | IcspA.sVsSt....vqEVSi?epttytp?qt??st??s?st?e??vq?.....p | 212 |
| HPV6b | -----T-----P-S-----A--...--LV-S--K-DA--T.....- | 235 |
| HPV11 | -----R-----A-----A---APTVSACTFEDGVSA.....- | 236 |
| HPV13 | -----AG-AS-STTTS-QA--AV-C-AS-EC--A.....- | 238 |
| PCPV1 | -----AG--SHSTTTLAQATCAV-SIAT-DS--A.....- | 238 |
| HPV34 | -.CF-.P-F-P.....C---TP-IVRPLHTSNNSNAQDAGVP..... | 230 |
| GROUPC.con | IdCnD.SMCST...SDdtVsaTqlv?qLqht????s?t?svgT?Kt??qt.....p | 215 |
| HPV39 | -H-P-.....--GS-PT-E-TTE-SN-TATH-TATTPC-Q--IPP.....- | 244 |
| HPV18 | -----K-----PSPY-S-V-----A--YG-----S | 244 |
| HPV45 | -----I-R-----ASTSTPK-A---P-PHI----- | 246 |
| GROUPD.con | IyCPd.sVSSST?..?r?nvS?veTv?ey???T?tt?tt????????a?????.....? | 179 |
| HPV51 | -T--E.Y-----CSDAL-TTT--EQLSNTP-TNPL--C.VGAKEA.QT.....Q | 236 |
| HPV26 | -C--E.F---C...SSNQI-TAK-AEPVSNAT-Q--EAYVPVGTKETE-P.....Y | 240 |
| HPV30 | -----L-S---P---V--NTYN-YQ-P--STPVGANEA-SSAR..... | 241 |
| HPV53 | -----F-S---S---N--YSHK-P--S-PVGTYEASSSLR..... | 238 |
| HPV56 | -----C-Y--P---N--NTHK-T--TS-S..VGNQDA-VSHR..... | 239 |
| GROUPF.con | I?h?s???sst????s??e??sp???a????a????????????????????????p | 151 |
| HPV27 | -H-T-ASV---QATA-DD-PL--IRL-VSPVP-PASAASARTG...TAPPTNLLCTAPAPPS.....- | 254 |
| HPV57 | -Y-T-ASV---QAAT-DDDTL--LRS-AAAVT-T..ATA....TTAVPPT.LQDSAQAPSS.....- | 249 |
| HPV2a | -H-T-ASV---QASA-DD-PL--IRT-VSPVP-PVAASAESTGAGRAAPPPTQALCSAQAPTS.....- | 257 |
| HPV3 | -H-D-.FDPVS...-TR-IPA-GPLYACTTQ-P.TQAQVGASEGPEQKRQRLETVYGEQQQQQQQQQQ | 258 |
| HPV10 | -H-DA.FDPVS...-TR-IST-GPVCTSNTPASTQAQVGASEGPEQKRQRLEAVDGHQQQRQGSKDS | 259 |
| HPV7 | -CSP-.TVE..GLPIVAPVDIRHPA.-TDATD-TKVHDAPYALPASTTKVYNDSHA.....- | 245 |
| HPV40 | -CSP-.TIEEHGLPIVETADAR-PTT-TDTPD-PATATTTETVGAQA.....- | 239 |
| HPV32 | -VSPA.SI---TTT..EA-VS-SGLTELVTQTTDLYNTPPTPTITRS...NCDPDGTDGILYKDPTPTT- | 257 |
| HPV42 | -VSPA.PI---TST..DA-IP-TGSTKLQVQVCTTNPLHTTTSID....NHHADCTDGTAYNVPIQTS- | 255 |

E2 Protein Alignment

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPG.con | ??nv??s?t??r?????r??????? | 136 |
| HPV1a | FT--MS-TSSPRAAGAPAVHSDYPTLSESDTAQQSTSIDYTELPGQGETSQVRQ-QQKTPVR-RPYGRRR | 264 |
| HPV63 | FT--MSPVNSSPLRTSGSPTDTPATQQSTQTARKAETKGSRRHHPKSPAVRKR-PYGRRRS-SPRDTT. | 263 |
| HPV41 | LV--PEPV-VTDSSTRETPKVLRPQGSRRRNEETGEPVAPAPKRRRGAYGR-SSPKAQR-TAASPV | 266 |
| HPV4 | ISSPIV-S-YS..... | 205 |
| HPV65 | ISSSVV-S-NT..... | 205 |
| | | |
| GROUPH.con | vFaPVTSSStPp?spggq?d??t??ktptt?t????s?????????q?qt?t?grrygrpssr?rr?? | 206 |
| HPV19 | --T-----D-----R-PN-SS-----T-.DSA-RLSPTASRE.-S---N-K----E-----T--Q. | 260 |
| HPV25 | --T-----E-----A-SN-SS-----D...A-RLSPTGSGE.RS---S-K----E-----T--QQ | 259 |
| HPV14d | --T-----E-----A-SN-SS-----A-.DST-RLSPADSRK.-S--AN-K-----T--TT | 261 |
| HPV5 | -----G-----A-TN-TPA----S-TAVD-TSRQ.LTTSK-P---E-R-----KS--S. | 261 |
| HPV5b | -----G---R-A-TD-TA----S-TAVD-TSRQ.LTTSK-P---E-R-----KS--S. | 261 |
| HPV5d | -----G-----A-TN-TPA----S-TAVD-TSRQ.LTTSK-P---E-R-----KS--S. | 261 |
| HPV47 | --T-----G-----T-PD-SS-----T-AATDTSRRQ.SINK-S---E-KR-G-----T--P. | 261 |
| HPV12 | -----G---.R-PDATS---A-SS...D-TTR...SSDK-S--ADPRRKG-----T--Q. | 255 |
| HPV8 | -----G--P--A-TD-AA----SA...D-TSRQQRSPAK-P---E-K-----T-PQ. | 259 |
| HPV15 | I-----S-A.....AGE | 207 |
| HPV17 | I-----S-A.....AGE | 207 |
| HPV9 | -----S-.....TGD | 207 |
| HPV49 | -----.-T-LRESSNASPVHD-VDETPTSTATTTFSTTTATA-A-GAPELSSKTGT-KG-YG | 262 |
| | | |
| | E3 start for BPV1 -> | |
| | E3 start for EEPV -> | |
| | <- End of conserved N-terminus activation domain in BPV1 | |
| | Start of internal | |
| | hinge n BPV1 -> -> | |
| | E2 spliced here in BPV1 producing E8-E2 repressor | |
| GROUPI.con | ?y?sv?s??s??r??? | 129 |
| BPV1 | V-AG-S-TS-DF-DRPDGVVASEGPEGDPAGKEAEPAPVSSLLGSPACGPIRAGLGWVRDGPVRSHPYN | 263 |
| BPV2 | V-AG-S-TS-DF-DRPDGVS.ASEGPEGDPAGKEAEPAPVSSLLGSPACVPIRAGLGWVRDGPVRSHPYH | 262 |
| EEPV | I-H-TFGAPPHS-NDRDCIEGFWS DAGERRGSRGSDTTDRALPYPAARQSPICRPVRTGENRSRAVHRQA | 266 |
| DPV | T-H-.H-AP-HS-ET...IEGLWNSGGRERG.RPTNSPDRAVLHTPPGGNTVHGPVRACENRGRSINRPT | 259 |
| COPV | IPTTSAAGT-GPELPGHSASGSGACSLTPRKGPSRRPGRSSRFPRRSGRGLGRGGSGELPPQPQPS | 263 |
| CRPV | LSS--T-SPQPLVSAPEDTVPEEAPDSAVPAAQKKTGPKTTRTLGRRRSRSPGVQRRPAKQRKQAAPDEA | 264 |
| BPV4 | LSP--T-SLRVGSTGGQRGTQTDHARGRSRSPRSSRDARGR..... | 237 |

E2 Protein Alignment

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPA.con | ??krrrr?????n?????ll??d??svd????g??sa??.....ctnk?R????s?tt..... | 201 |
| HPV31 | T.--P-TEP.EHR-THHPNK--RG-...--SVNC-VI--AA.....--QT-AVSCPA--..... | 293 |
| HPV52 | PQ----PDVTDSDR-TKYPNN--RGQQ.--SSTR-LVT-TE.....--G-VAHTTC-A..... | 288 |
| HPV35 | ..--L-GGTELPY-PTKRVR-SAV-...--R...-VY-TSD.....--D-CGSC-T--..... | 288 |
| HPV35h | ..--L-GGTELPY-PTKRVR-SAV-...--R...-VY-TSD.....--D-CGSC-T--..... | 288 |
| HPV16 | ..IQ-PRSEPDGTG-PCHTK--HR-...--SA..PILT-FN.....SSH-G-INCN-N--..... | 286 |
| HPV33 | AA----PADTTDT..AQPLTK-F.CA.DPALDNRTART-TN.....--Q-TVCS-NVA..... | 274 |
| HPV58 | ..----LDLPDSRDNTQYSTKYTDCAVDSRPRGG-LH-TTN.....--Y-G-NVCS-KVS..... | 279 |
| RhPV1 | PA--V-RSDSGDPVRLDGGKRSRVLGSAHNNATGS-GSDSYT..... | 289 |
| GROUPB.con | prKRaRgps???gn?????????t?stlCvahi??vds?nnni?tnnyn?hqrnrns?saat..... | 255 |
| HPV6b | -----VQQSPC-A.....-----GP--G-H-LI---HDQ-----N-S----- | 285 |
| HPV11 | -----.....-NN-----N-RS---TI---V-D---K-----CH----- | 284 |
| HPV13 | -C--Q---RPI--PQN.....-Q-IV--TDYDTL--A---NV-H--NNKG-D--YC----- | 294 |
| PCPV1 | -Y--L---HCARKLQN.....-SNIV-ATDRGTL--E--INNN-YN-NN-Q---N-SG----- | 294 |
| HPV34 | ..--H-QCDPDE-PLDFVHNLQPTTDS--Q-TL-NVA..... | 266 |
| GROUPC.con | a?kRPrqCglte??h?g?Vn????n??l?sn????.....NkRRklcsGNTT..... | 246 |
| HPV39 | SR-----AV--PTEPDG-SLDHL-NP-H--STGH.....-T--Y-SC----- | 291 |
| HPV18 | -AT--GH---A-KQ-C-P--PLLGAATPTG..... | 287 |
| HPV45 | -T-----QH-.R--THVH-PL-C-STSN.....-V----- | 291 |
| GROUPD.con | pgKRpRltepdst??t?????a?????????tdnTnn?????g????n????sg?kT?..... | 206 |
| HPV51 | QR--Q-----S.....TISPLSV-----QIH...C-SGSTNTGGHQ-ATQ-A..... | 282 |
| HPV26 | ----R--SG--T-VT-VTTVTT-A...TQPGQSV-Y---NLH...STSGGHHPRDRT-SDQ-V..... | 297 |
| HPV30 | -----T-----DT-RQSA..-RESHANRV..N-N----.RQCL.-GATCY-TEVDG-Y--T..... | 298 |
| HPV53 | -----T-----DS-TQSTTT-RESYAECVARN-----NTRKHLP-GASCN-TEID--Y--A..... | 302 |
| HPV56 | -----R-SEFDSSRESHAKCVTTHTHIS...D---D.....SRSRSI-NNNHP-D--T..... | 292 |
| GROUPF.con | p?kr?r?????????s?????????d?????????prr??d?d??..... | 163 |
| HPV27 | -A--Q-VIVGQQHL.RPD-TRTVGEGQVEC.....YDKRSISNTN-TA--WDHG-T-TV..... | 307 |
| HPV57 | -P--Q-VIVGQQWQ.QPD-TRKVREGQVEC.....QNDRSIRNPD-TD---GHS-L-AV..... | 302 |
| HPV2a | -A--Q-VIVGQQHP.RPD-TRTVGEGEVEC.....YNKRSIS-SNRTD--WGHG-T-SV..... | 310 |
| HPV3 | QQHTQTPAPQTT.....ERARQPLDTRDRDR-TTCPH-IGHRS-P-CV..... | 302 |
| HPV10 | TQ-AA.....ERAGQVDSDRTRLC-TR-AH-V-HPS-P-CA..... | 296 |
| HPV7 | -R--R-DGDLISISAVDGC-.....GRKYVDTGNRARS-IE-NNKI-NSGGGHST..... | 295 |
| HPV40 | -R--R-NGLHPITTTVGK-L.....GGEYVDTADRTRTP-PE-NNGH-NCGGGSST..... | 290 |
| HPV32 | -R--Y-QSLQPPTKHLQHY.....GVTNVPVDPGSQRV.TSDNNNNQ--NPCGNQTT..... | 308 |
| HPV42 | -R--Y-QCGQSPSQHLQH-NPSIP.....SIPSASVDPGLCGVRTNSENCNK--NHCGSQAT..... | 312 |

E2 Protein Alignment

| | | |
|--------------------|---|-----|
| GROUPG.con | ?? | 136 |
| HPV1a | SRSPRGGGRREGESTPSRTPGSVP..... | 288 |
| HPV63 | ..... | 263 |
| HPV41 | ..... | 266 |
| HPV4 |SSFDTFEEQQLPGPS | 219 |
| HPV65 |PSFDFEEQQLPGPS | 219 |
| | | |
| GROUPH.con | ??t?qrssrsr?rsrsrsrsrs?s??t??t??srs????r???????????????????????????? | 231 |
| HPV19 | TQ-R-K----KSK-----L-SNR.RRSKSR-KASTTRG-GRGSPT..... | 309 |
| HPV25 | AQAR-----KS-----Q---RIRSRRSRSRSESQSSKRRS-SRSRRK.....TSATRGR | 316 |
| HPV14d | ETRQR----KS-----LR-RRSRQSSERR--YRSRSR-SQKESR..... | 311 |
| HPV5 | .Q-Q-----H-----K-QTH-TRS-TR---TSLTKT-ALTSRERSRGRSPTTCRRGGGRSPRR | 330 |
| HPV5b | .Q-Q-----H-----K-QTH-TWS-TR---TSVGKT-ALTSRERSRGRSPSTCRRGGGRSPRR | 330 |
| HPV5d | .Q-Q-----H-----K-QTH-TRS-TR---TSLTKT-ALTSRERSRGRSPTTCRRGGGRSPRR | 330 |
| HPV47 | .Q-H-----S----S-QTH-STTTT-TTYRSR-T-LNKTRA-SRSRSTSR.....STSTTSRRGG | 322 |
| HPV12 | .E-Q-----Y--Q-N----Q-QTRALGA-SV---SRSPSVTQIRNRRS.....RSQ.S | 309 |
| HPV8 | KEQRRS--H-T-----L--VRAVGS-TVSRSR-S-LTKAVRPRSRSR.....GRAT | 314 |
| HPV15 | GA-SIDAPESPAN-QL-STSVS-RKR-PPR-EAR-YNRKESPSTTTTRRQKRQQRQEDTARRSRSTS | 277 |
| HPV17 | GTDASPINAAASRS-PA-GL-ATSVSTR-TQR-SPR-YRRKASSPTATTTTRH.KRQDI.....RRSRSTS | 270 |
| HPV9 | GGETSKHTL--SG-PTT--LPATTVPVTGGSR--SSR-YQRKASSPTTRKKRQRQGEGEGEGETNYRRQ | 277 |
| HPV49 | RKDSSPTAA-NS-KEVSR-RSRSRTRTRREAST---QKASRS-SRSRS..... | 311 |
| | | |
| <- E3 end for EEPV | | |
| GROUPI.con | ??p???????????????????? | 130 |
| BPV1 | FPAGSGGSILRSSSTPVQGTVPVDLASRQEEEE.QSPDSTEEEPVTL-RRITN.DGFHLLKA..... | 323 |
| BPV2 | FPAGSGSLLRSASTPVQGPVPVDLAPRQEEENQSPDSTEEEPVTV-RHTSDADGFHLLKA..... | 324 |
| EEPV | PYSAPSSPGSSVGPDSPESSRQVPL...VLLPGPSDPA...PPS-DSTDVIAEGDKPERFSILSKP | 328 |
| DPV | PYSTPQSPRSGVGPDTTSPLSPVPQNPRCVSLPDGFGGEEDNPPS-DQHDVIIPNPQKPERFSLFGSS | 329 |
| COPV | SWSPSPQVQVSGKHQLRTTSSAGG..... | 287 |
| CRPV | DSAAGDIRPPAPEDVGRRTTTVGRTPPGRNR..... | 295 |
| BPV4 |QQR AQSSSRSRSRSRSPTKGPHSSGRDTRLPSGRPPGRRRGTPERERCPTPTPTPD | 299 |

E2 Protein Alignment

| | |
|------------|-----|
| GROUPA.con | 201 |
| HPV31 | 293 |
| HPV52 | 288 |
| HPV35 | 288 |
| HPV35h | 288 |
| HPV16 | 286 |
| HPV33 | 274 |
| HPV58 | 279 |
| RhPV1 | 289 |
| GROUPB.con | 255 |
| HPV6b | 285 |
| HPV11 | 284 |
| HPV13 | 294 |
| PCPV1 | 294 |
| HPV34 | 266 |
| GROUPC.con | 246 |
| HPV39 | 291 |
| HPV18 | 287 |
| HPV45 | 291 |
| GROUPD.con | 206 |
| HPV51 | 282 |
| HPV26 | 297 |
| HPV30 | 298 |
| HPV53 | 302 |
| HPV56 | 292 |
| GROUPF.con | 163 |
| HPV27 | 307 |
| HPV57 | 302 |
| HPV2a | 310 |
| HPV3 | 302 |
| HPV10 | 296 |
| HPV7 | 295 |
| HPV40 | 290 |
| HPV32 | 308 |
| HPV42 | 312 |

E2 Protein Alignment

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPG.con | ??? | 137 |
| HPV1a | ..... | 288 |
| HPV63 |LRRGEGESARASA-SGERV | 282 |
| HPV41 |RGNGG | 271 |
| HPV4 | TSYSEVTEQASPTRRRKPRKSDATSTTSPETEGVRLRRRRREGKSGPGETPRKRRRGGGRGG-ETELG | 289 |
| HPV65 | TPTYTELTQASPCGRGKSRESQPTSTTSPETSGLRVRRGRRQRKSGPGPGETPSKRRRGGGRGG-ETRLE | 289 |
| GROUPH.con | r?r??????????r?????s??????????rgg??g???r?rs?s?s????kr?r??ss?? | 252 |
| HPV19 | ..ATSDQSSRSPSATSSTTSLR-RGSSRVGRSRGG-SRVGRSRGRKRSRE-P-PTNT----QSG--RL | 377 |
| HPV25 | GPGSPTTTTSDRAA-SPSTTSSATSQRSRSRAGSSRG-RGRGG-R-HRLSESEPTS-----ESG-VRL | 386 |
| HPV14d |ITTTTRGRGRGSSSTSSKRSQ-ARGR-RGGS-GR--S-T-PTSS----ESE--RQ | 367 |
| HPV5 | -S-SPSTSSSCTTQ-SQRARAE-STTRGARGSRGS---SR-GRGR--G--S-S-SPAH----GG..AKL | 398 |
| HPV5b | -S-SPSTYSSCTTQ-SQRARAE-PTTRGARGSRGS---SR-GRLR--G--S-S-SPAH----GG..AKL | 398 |
| HPV5d | -S-SPSTSSSCTTQ-SQRARAE-STTRGARGSRGS---SR-GRGR--G--S-S-SPAH----GG..AKL | 398 |
| HPV47 | -GSSTRQRSRSPSTYTSKRSREGNTRGRGRGRQGRA-SSG-REQR--R--F-T-PDSS--V--E..PKY | 390 |
| HPV12 | -G-GGRGSSTDTTTKRRRSRGS-SNTRKRSQGERGER-ER-GRGK--D--S-T-PTP.....AGSR--RQ | 378 |
| HPV8 | ATSRRRAGRGSPPRR-RSTSRSP-TNTFKRSQRGGG-R-RGRGSRG--E--S-T-PTPT----GE..--RL | 382 |
| HPV15 | -G-QEISRGGNQRR-RRSR.....ETSI?PAWG---RSRRGPPT-SQ-K-L-RSRRSRKS-SRG--PR | 340 |
| HPV17 | -G-QAISRGGERRQ-RRER...-YSRDSSRSPNRG---SS-.GPTT-SQ-R-L-RSRRSRGS-SRG--AG | 336 |
| HPV9 | -S-SKGRTEETEGGERRRR.GR-SSADSTTPTDRR--RGG-RGPPT-SQ-R-R-RSHSRRSRGS-G.GTASR | 345 |
| HPV49 |TSRGS-GSGGSVTTSRDSSPKRTRRG--RGGRSRRSPTPT-T-KRERRRS---GGEPV-GG | 372 |
| GROUPI.con | ??? | 130 |
| BPV1 | ..... | 323 |
| BPV2 | ..... | 324 |
| EEPV | GGQ..... | 331 |
| DPV | GGL..... | 332 |
| COPV | ..... | 287 |
| CRPV | ..... | 295 |
| BPV4 | Q..... | 300 |

E2 Protein Alignment

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPA.con |PIvHLKGdaN?LKClRYRl.kkyk?.LY??SSTWhW | 231 |
| HPV31 |-I-----I-----S---Q.--EQV----- | 328 |
| HPV52 |-I-----P-S-----V.-TH-S.--VQI----- | 323 |
| HPV35 |-----T---S---.G---A.--QDA---R- | 323 |
| HPV35h |-----T-----G---A.--QDA---R- | 323 |
| HPV16 |-----T-----F.--HCT.--TAV----- | 321 |
| HPV33 |-----ES-S-----.-P--E.--SSM----- | 309 |
| HPV58 |-----P-S-----.-PF-D.--CNM----- | 314 |
| RhPV1 |-----ES-C-----F--.G-H-H.--INI---R- | 324 |
| GROUPB.con |PIVqlqGdsNcLKCFRYRl?dkykh.LF?lassTWHW | 289 |
| HPV6b |----F--E-----N-RHR-.--D-I----- | 321 |
| HPV11 |-----N-----.-E----- | 320 |
| HPV13 |-----HE--D.--L----- | 330 |
| PCPV1 |-----N-----H-----.-M----- | 330 |
| HPV34 |--H-K--K-S---L---MHKG-S--.-NNVTT---- | 302 |
| GROUPC.con |PIIHLKGDkNsLKCLRYRL.rKy?d.hy??ISsTWHW | 278 |
| HPV39 |-----G-----Q--DT.LFEN--C---- | 326 |
| HPV18 |-----R-----.-HS-.-RD----- | 322 |
| HPV45 |-----A-.-SE----- | 326 |
| GROUPD.con |pvVhLkGe?NrLKClRYRf.qKhK?.LfvnvsSTyHW | 239 |
| HPV51 |FI-----DT-C---F----.T---G.-YK-----W-- | 317 |
| HPV26 |FI-----DT-S-----.K---G.-YC-----W-- | 332 |
| HPV30 |-----P-----C.----H.----I----- | 333 |
| HPV53 |----I--A-----.----Q.---T----- | 337 |
| HPV56 |-----P----C----.-Y-T.--D-T----- | 327 |
| GROUPF.con |PvIhL?GdaNcLKCFyRl??k????Ly??SsTWhw | 190 |
| HPV27 |----R-----V.Q-HKDK--DRV----- | 343 |
| HPV57 |----Q-E-----V.Q-HKDV-FVKA----- | 338 |
| HPV2a |----R-----V.Q-HKDV--ARV----- | 346 |
| HPV3 |----R--P-----N-GKNK--SRT---R- | 338 |
| HPV10 |----R--P-S-----HHGKRK.--SRS---R- | 332 |
| HPV7 |-I-Q-E-----T-VSH.--TNS-T--R- | 330 |
| HPV40 |-I-Q-E-E-----G-VSH.-FCNS-T--R- | 325 |
| HPV32 |----Q--P----L-W--KKNCSH.-FTQV----L | 344 |
| HPV42 |----Q--P----L-F--KRNCSH.-FTQV----L | 348 |

E2 Protein Alignment

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPG.con | s??sp??vg??hr?v??glsrl??l?aeArdpp?i?lKG?aNsLkClRYr?kns???.df??sTtw?W | 182 |
| HPV1a | ...-ARD--SI-TTPQKGHS---RR-LQ--W---VVCV--G--Q-----L-A-TQV.--DSI----H- | 354 |
| HPV63 | AFI--GD--TST-SPPKG-Q---RR-IQ-----I-C---GP-Q-----I-A-NSS.--ESI----H- | 351 |
| HPV41 | -SDFTSGESDEGHR-RHRA-RKKTAGV-P-EGHYLVGA--PV---R---KW--KYSG.-IMYLG--FT- | 340 |
| HPV4 | -AP--AE--SR--Q-ERQ-----GL-Q-----M-L---T-----W---KV--NCC.N-LFM--V-N- | 358 |
| HPV65 | -AP--GE--IR--T-ERQ-----GQ-Q-----M-L---T-----W---KQ--SNC.G-LFM--V-N- | 358 |
| GROUPH.con | rGvsp??VG?svrsvs?khtGRLgRLLeEA?DPPvilvrG?aNtLkcfRnRak?ky?g.Lf??fSTtwSW | 311 |
| HPV19 | H---ADA--T--HT--GRN-----L-----EP---RS-----HM-R.-.SS---A--- | 446 |
| HPV25 | H---ADA--T--HT--SR-----L-----D---RS-----HM-T.-.SS---A--- | 455 |
| HPV14d | --I--SD--K-LQ--SRN-----D--L-----DP---R-----Q-FT.-.YRA---A--- | 436 |
| HPV5 | ----GE--G-L---S-----R-----I-K-A-----NV-----I--M.-.RS----- | 467 |
| HPV5b | ----GE--G-L---S-----R-----I-K-A-----Y-----I--T.-.RS----- | 467 |
| HPV5d | ----GE--G-L---S-----R-----I-K-A-----NV-----I--M.-.RS----- | 467 |
| HPV47 | ----SE--KQL--GA--S-----R-----D-----RN--R.-.RS---F-- | 459 |
| HPV12 | ----EQ--R-LQ--S--R-----L-----ICK-G-----RH--T.-.KA----- | 447 |
| HPV8 | ----SE--R--Q--A-----D--I-----E-----RVR-R.-.KY----- | 451 |
| HPV15 | G-I--AD--S---LGR-----E-----R-----L--D--K---F---K--QD.-VKYY----- | 409 |
| HPV17 | G--A-EQ--K---GRNPG---T-----R-----L--E--K---Y---KR-GS.-VKYY----- | 405 |
| HPV9 | V---DE--TR---GAG-H---A--A--K---LM-L--D--V---Y-F-ERK-KR.-VKYY----- | 414 |
| HPV49 | V-I--DK--SR-QT--GR-L-----S-----L--DP-I---Y-Y-D-KRKL.-VKHY----- | 441 |
| | <- Start of conserved C-terminus DNA-binding and dimerization domain of BPV1 | |
| | End of internal hinge for BPV1 -> | |
| GROUPI.con |????????????????????????????????p?lllsG??Nq?KCyrfR?k??hr?.?y??tTtw?? | 152 |
| BPV1 |GGSCFA-I--TA--V-----V-KN--H.R-ENC---FT | 362 |
| BPV2 |GQSCFA-I--SA--V-----V-KN--H.R-ENC---SFT | 363 |
| EEPV |-C-I---NG--A-----C-RYF-E.H-QHI---WT | 367 |
| DPV |-C--I--TG--V---S--V-RW--D.K-HHC---WA | 368 |
| COPV |RLGRLLEQAYDP-V-V-A-DP-SL--I-Y-LSHK--G.L-LGAS---KW | 335 |
| CRPV |RLRELITEASDP-VIC-K-GH--L--L-Y-L-SK-SS.LFDCIS---SW | 343 |
| BPV4 |VGGRSSTPKRQASSRLAQLIDAAYDP-V---Q-AA-TL--F-R-ATQA-PH.KFLCMS-S-TW | 362 |

E2 Protein Alignment

| | | E5 start for HPV31 -> | |
|------------|---|-----------------------|-----|
| GROUPA.con | T??ctn?k??..?aIVTlTy?te?Qrd?FL?tVKIPnTv?vstG?Msi | | 265 |
| HPV31 | -. . . -DG-HK..N-----ISTS---D-N-----S---Y-T- | | 372 |
| HPV52 | -SNE---N-L...G---I--SD-T--QQ--K-----Q-IQ-V--L | | 368 |
| HPV35 | -. . . -D-KQ..I-----T--Y---K--T-----T--K-Y--- | | 367 |
| HPV35h | -. . . -D-KQ..I-----T--Y---K--T-----T--K-Y--- | | 367 |
| HPV16 | -. . .GH-V-HK..S-----DS-W---Q--SQ---K-IT---F--- | | 365 |
| HPV33 | -SDN.K-S-. . . .NG---V-FV--Q-QQM--G-----P--QI---F-TL | | 353 |
| HPV58 | -SDD.KGD-V...G---V--T--T--QL--N-----P--QI---V--L | | 358 |
| RhPV1 | ANHASEK.....---V-FAN-L--QQ--N-----S--TL-Q-V-TV | | 366 |
| GROUPB.con | ?spnaphkh??..aivTltyseeQrqqFL?vKIPPTIshklGfMslhLL | | 333 |
| HPV6b | A-SK-----V--D-----DV----- | | 368 |
| HPV11 | A--E---N.....-----NS-----R--V----- | | 367 |
| HPV13 | TA--NSQ--...-L-----VN-Q---D--KT-----T-----Q-- | | 377 |
| PCPV1 | TASSNST-N.....-VN-Q---D--NT---A--K-T---FQ-- | | 377 |
| HPV34 | T.N-..TNSKC...GVI-FMF--TS-QK---QCA-----VSS-Y--I | | 345 |
| GROUPC.con | ?tG?gnknt...GILTVTY?sE?QR?kFLdtV?IP?SVqisvGYMT? | | 314 |
| HPV39 | IR-K-T--A.....-AT-S--Q-----K--S--HV-L----L | | 370 |
| HPV18 | ..-A--EK-.....-H--T--T--N--A--D---L----M | | 365 |
| HPV45 | ..-C-.....-N--V--NT--V-T--N-----I | | 368 |
| GROUPD.con | ?t????????...siiTivykdetQR??Fl?vKiPps??lvlg?MtlVDM | | 271 |
| HPV51 | .-SNTKT.....G-V---FDSAHA--ET-IKTI-V---VT-S--I--- | | 358 |
| HPV26 | .-SNDTNQQ.....G-V--TFNSI---NN--TT---Q-ITST--I-S- | | 375 |
| HPV30 | TNTHTEY.....-Y--V-----AN--NV-----IKI-M-H--G--- | | 378 |
| HPV53 | .-NVNCAVNN.....-Y--V-----QK--DI-----VS---H--C--- | | 384 |
| HPV56 | TSTDNKNY.....-I-----NS--SH----VVYR--WDK | | 367 |
| GROUPF.con | ????????????...a?vTlwY?s??QR??FL??VkiPkgik??Gyms?fvF? | | 216 |
| HPV27 | AGGKCDKT.....-F--V--T-VE--KE--TR-N---VIALP----A-- | | 388 |
| HPV57 | ACGNGDKT.....-F-----K-QE--AE--TR-HL---V-ALP----A-- | | 383 |
| HPV2a | AGGNGDKT.....-F-----T-VE--TE--TR-S---LIALP----A-- | | 391 |
| HPV3 | SCESENQC.....-Y--I--T-YG--EA--ST--V-P--QVIL-H--M-T | | 383 |
| HPV10 | SCESENQA.....-F-----T-DT--TE--NV--V-P--QVIL----I- | | 376 |
| HPV7 | TTESRTNKN.....-II--T-S-VH--SQ--AL-----T--HSL-MLTIM | | 375 |
| HPV40 | TTESRTEKN.....-II--T-S-VQ--SD--AI-----T--HSL-MLTLM | | 370 |
| HPV32 | TEKDYTRDSKD...GII-IH-YNEE--DK--ST--L-P---SCI----MLQ-M | | 394 |
| HPV42 | TENDCTRDTKT...GII-IH-YDEA--NL--NT----S---SCI----MLQ-I | | 398 |

E2 Protein Alignment

E5 start for HPV41 ->

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPG.con | v??d?ter?g?...?Rml?aF?s??qRd?Flk?v??Pk?????g??n?l | 206 |
| HPV1a | TDRKN---I-S...A---VK-IDEA--EK--ER-AL-RSVSVFL-QF-GS | 401 |
| HPV63 | -HNKC-D-V-H...A---VR-I-TE---R--DK-VV--SVSVIL-AFDGS | 398 |
| HPV41 | TES-G---C-S...G-FFC--SNETK-EK---S-KI--NIGLFRAHAEK- | 387 |
| HPV4 | -.G-CSHNH...S---I--D-TD---A-V-HNLF--LCTYTY-SL-S- | 402 |
| HPV65 | -.G-VS-NH...S---I--K-PG---S-V-HNLF--LCTYTY-SL-S- | 402 |
| GROUPH.con | Vagdg?eRlGR...sRmlisF?s??qR?dfd??vkyPkgVd?s?GnlDsL | 349 |
| HPV19 | ----I-----...T-----V-FN--KH--DT-R-----R-F-SF--- | 493 |
| HPV25 | ----I-----...-----I-NS--KH--DA-R-----R-F-SF--- | 502 |
| HPV14d | ----T-----...-----F-FN--R---QT-----R-F-SF--- | 483 |
| HPV5 | ----T-----...P-----S-YT--R---EA-R-----KAY----- | 514 |
| HPV5b | ----T-----...P-----S-YS--R---EA-R-----KAY----- | 514 |
| HPV5d | ----T-----...P-----S-YT--R---EA-R-----KAY----- | 514 |
| HPV47 | ----SI-----...-----SCLT--R---DA-----EW-Y-S---- | 506 |
| HPV12 | ----ST-----...P-----T-TN--K---ET-----ETAY----- | 494 |
| HPV8 | ----ST-----...-----L-T-AG--K---ET-----T-Y----- | 498 |
| HPV15 | -G-TSND-I--...--L-LA-S-NTE-EL-IKIM-L-P---W-L-Y--D- | 456 |
| HPV17 | -GANTND-I--...--LA-NTYDE-EL-IQKM-L-P---W-L-H--D- | 452 |
| HPV9 | -GE-SCD-V--...A--ILA-DTYEH-QQ-IRTM-L-PT--W-L--V-D- | 461 |
| HPV49 | -GV--N--I--...--L--T-NST-SQYVKIM-L-----EW-F--F-K- | 488 |

E5 start for CRPV ->

End of DNA-binding and dimerization domain for BPV1 ->

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPI.con | v???g?er?g????a??litF????QR??Fl??VplPpgm????t???dF | 176 |
| BPV1 | -ADN-A--Q-Q...-QI----GSPS--QD--KH-----NISGF-ASL-- | 410 |
| BPV2 | -ADN-A--Q-Q...-QI----GSPG--QD--KH-----NISGF-ASL-- | 411 |
| EEPV | -GER-S--H-D...-CV-V--KDSS--GV--KR-----RAQAL-MIA-- | 415 |
| DPV | -GEQ-S--P-D...-TVIV--KDQS--SM--QQ-----SAHGV-MTV-- | 416 |
| COPV | TSGGDGASKHDRGS-RM-LA-LSDQ--ED-MDR-TF-KSVRVFRGGLDEL | 385 |
| CRPV | -DTTSTC-L...GSGRM--K-ADSE--DK--SR-----STTQVFLGNFYGL | 390 |
| BPV4 | -SKTSPLKS-...HRM--A-SNSE--NC--AS-R--K-VSAVKGALDGL | 408 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|----|
| GROUPA.con | ATGATGGAGac?cTttc?caaCGTTTTAAaTGtgtgtCAGGAcAAAA TacTgaacat | 55 |
| HPV31 | -----T-----T-----T----- | 54 |
| HPV52 | -----T-GA-AC-GGC-----CAGTG-----A-----T-TA | 54 |
| HPV35 | -----G-----C-G-----G----- | 57 |
| HPV35h | -----G-----C-G-----G----- | 57 |
| HPV16 | -----T-----GC-----AC---- | 54 |
| HPV33 | -----GAAA-A--AGC-----CAGTG-----G-----T-T- | 54 |
| HPV58 | -----GAAA-A--AGC-----G--CAGTG-----C-----CATA | 54 |
| RhPV1 | -----AG-A--G-AG-G-----G-C--TG-----G--CT-----TG | 57 |
| GROUPB.con | ATGATGGA? ?CaaTagcCAA gCgTTTTAgatGCCTGcCAGGAacagtTgtTAGAACT? | 54 |
| HPV6b | -----AG-----T----- | 54 |
| HPV11 | -----AG-----T-----T----- | 54 |
| HPV13 | -----GA-----A-----G----- | 54 |
| PCPV1 | -----GA--C-----A-----G----- | 54 |
| HPV34 | -----GA--C-GTG--A-----AG-----T-----CGCAA-CC-----G | 57 |
| GROUPC.con | ATGA?GAtGcAGACAccGAaGgAAaCcCTTTCggaACGTTTTAAgTGcGTTaCAGGACAAAA TacTAGAccAC | 71 |
| HPV39 | -T--A-G-----AT--T-A--A-----AC-----A--T-----AT-- | 69 |
| HPV18 | -----G-----CA----- | 66 |
| HPV45 | ----A-----T----- | 72 |
| GROUPD.con | ATGGAGAc?CTaTgCCAaCGTTTTAaATGcGTGCCAGgAgAAAA TaCTAGACTgT | 53 |
| HPV51 | -----C-----C-----T----- | 54 |
| HPV26 | -----AC--T--G-----A- | 54 |
| HPV30 | -----T-----G-----T----- | 54 |
| HPV53 | -----G-----G-----T----- | 54 |
| HPV56 | -----G--T-C-----A-C----- | 54 |
| GROUPF.con | ATGGAAaAcaCTaGCgAacCGttTAGATgcGTGCCAGGA? aagtTgcTAGAACTg | 53 |
| HPV27 | -----G-C-----T----- | 54 |
| HPV57 | -----G--G-----G-C----- | 54 |
| HPV2a | -----G-----G-C----- | 54 |
| HPV3 | -----T-----C--AA-A----- | 54 |
| HPV10 | -----C-----C--AA-----A | 54 |
| HPV7 | -----G-A-----C-GG--CC-----TT-----AC-----T-----T | 54 |
| HPV40 | -----G-AT-----C-GG--CC-----TT-----AC-----T----- | 54 |
| HPV32 | -----G--G--G--C--A-----AC-----T----- | 54 |
| HPV42 | -----G-G--G--C--A-----AC-----T----- | 54 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|-------------|--|----|
| GROUPG .con | ATGAGTCAGATGGAgacCTc?tcg??CG?TTaGAct?acT?CAAGAgcagaTtcTgActCta | 56 |
| HPV1a | -----A-A----AG-AGT--C-----T---G-----C-AA---AC--- | 54 |
| HPV63 | -----A-G----AA-AAC--C-----GG--A-----C----A----- | 54 |
| HPV41 | -----GA---C-G-AA--A-----ATA-A-----A-----A--- | 63 |
| HPV4 | -----TC--AG--CA--T--C--TGC---T-----AGCA-----AT | 54 |
| HPV65 | -----TC--AG--CG--T--C--TGC---T-----AGCA-----AT | 54 |
| GROUPH .con | ATGGAgaatCTCagCGagCGTTTCAATGctCTgCAAGAtcagcTAATGaACaTt | 54 |
| HPV19 | -----A-----T---A----- | 54 |
| HPV25 | -----T---A----- | 54 |
| HPV14d | -----C----- | 54 |
| HPV5 | ----- | 54 |
| HPV5b | ----- | 54 |
| HPV5d | ----- | 54 |
| HPV47 | -----A----- | 54 |
| HPV12 | -----T-----A | 54 |
| HPV8 | -----T----- | 54 |
| HPV15 | -----T-C-----A-----A--A-----GA-T-----G----- | 54 |
| HPV17 | -----C-----A-----TA-----GA-C-----G----- | 54 |
| HPV9 | -----A-C-----CA-----A-----GACTT-----G--C-G | 54 |
| HPV49 | -----GCA----A--CT-----TA--A-----GAT-T-----G----- | 54 |
| GROUPI .con | ATGAAGATGgagacagccagcga?cgtTTacatgcagcgCAaGAaacacaaaTgca?tt? | 57 |
| BPV1 | -----AT---A-----T-----G--G | 54 |
| BPV2 | -----AT---A-----T-----G--G | 54 |
| EEPV | -----AGTG-----T-A-----T-----G-----A-GC | 60 |
| DPV | ---AGTG-----AA--A-AG---T-----G-----ACA--A | 54 |
| COPV | -----A-CT-----GGCC---G-CTT-CT-----GGA--T-C--AGTC-G | 54 |
| CRPV | -----G-TCT---C-G--C---G-CT-CATA--G--GGA--TTC-CAGTC-C | 54 |
| BPV4 | ---T--GCCT-GAA-CC----CG---T-TC----TCAGTTGC-A--AG-T | 54 |

E2 Nucleotide Alignment

```

                <- E1 end in HPV52, HPV35, HPV35h, HPV33, and HPV58.
                <- E1 end in HPV16, HPV31, and RHPV1.
GROUPA.con TAcGAA...acTGATAg?AcagattTa?ctga?CA?ATagA?tATTGGAAActgAttCG?cT?GAAaTGTGct      117
HPV31      --T---...-A-----T-A-CGAC-TTG---T-T-----C-----AT-----A-T-----TA      123
HPV52      -----...G-----T-AT--CC--AAC-CA--A--T--AC-----T--C--AA-G-----T-      123
HPV35      -----G...-----C--TG--GT---T--C---C-G-----T--T-----A      126
HPV35h     -----G...-----C--TG--GT---T--C---C-G-----T--T-----A      126
HPV16      --T---...-A-----T-----CC--CG---C--T-----C-----AC--G--C--A-----      123
HPV33      -----...G-----AA--T-----C-ATCA--A--T--AC-----A--CA-G--G-----      123
HPV58      -----...G-----AA-AT-----A-ATCA--A--T--AC-----A--A--CA-G--G-----      123
RHPV1      --T---...G-----C-AG--C---AAA--C--A-----GC-C-----TGTG-G--C-AA-----A      126

                <- E1 end
GROUPB.con TATGAA...gaaaA?AGTAttgAtcTa?acaAaCAtaT???gCAtTGGAAAtgCaT??Ga??gGAAAgTGTA      114
HPV6b      -----...-----C---C---C---C-----G-ATT-----GA-CAT-----      123
HPV11      -----...-----C-----A--C-----C--TAT-----AC--TT-----      123
HPV13      -----...-----T---A---A--TA-A-----ACAA-----T-AA-GTAC-----      123
PCPV1      -----...-----T---A---A--TACA-----ACAA-----TG-AC-GCAC----A----      123
HPV34      -----...CGTG-T-----AC--T--AGTG-T-----TGAT--C-----CA-G-GC--CT-----A----      126

                <- E1 end
GROUPC.con TATGAA...aAtGACAGTAAAgacATA?AcagcCAAATaaatTATTGGcAAActtaTaCGtttGGAAATGCA      139
HPV39      -----...C-A-----TCA---T-TGAT-----T-----A--TG-G-G--AA-----      138
HPV18      -----...-----G-----C-G-----A-----G-----      135
HPV45      -----...-----A-----G-----      141

                <- E1 end
GROUPD.con TtTGAA???a??GAtAGTaaaaaaaTtgcaGAtCAtATaga?TAtTGGAAAgctgTaCGAcAtGAAaaTGt?      118
HPV51      -A-----...CTG--C---G-T---T-A-T-----A--TA-C-----C-TTGT---T---GC--CT      123
HPV26      -A-----...CTG--C---T---T-AA-T-----A--T--T-----CTG-----T---TG--CA      123
HPV30      -----...-AC-----A---C-----TG--C-----T      123
HPV53      -----...-GA-----C---T---A---C-----C--C-----G-----A-----A      123
HPV56      -----%%A-AA-----G-TGT-----A-----G-----G      124

                <- E1 end
GROUPF.con TATGAA...aAagAtAGcaacaAacTtgAggA?CA?aT?aagCATtGG?a?ta??T?CG??taGAAaatGt?      111
HPV27      -----...-----T--G--T-----GCGC-GG-T--GC-----C      123
HPV57      -----...-----C--A--T--A-----GCGC-GG-C--GC-----A      123
HPV2a      -----...-G-----T--G--T-----GCGC-GG-C--GC-----C      123
HPV3       -----...-G-----G-----C--A--A-T-----C-A-TGA-G--GT---GC-A-CT      123
HPV10      -----...-G-----G-----C--G--C-C-----C-C-TAT-G--TG-----CT      123
HPV7       -----...C---C---AC-G--AC--C-C--T--ATT---C---A-A--TA-A--TTAT---G--A      123
HPV40      -----...C--A-C---AG-G--AC--C-A--T--ATT---C---A-A--TA-A--TTAT---G--CA      123
HPV32      -----G...G-----T--AC-TT-A--AA-A--TG-GC---C---A-G-GTT-A--CA---GCA-CC      123
HPV42      -----G...G--A---T-GGG-TT-AC-AA-A--T--TG-A-----A-A-GTT-A--TA-G--GGCA--G      123

```

E2 Nucleotide Alignment

```

      <- E1 end
GROUPG.con taTGAg...?aagA?agtaa??t?T?GAagatCAaAT?a?gca?TGGaAtct?aT?AGaaaaGAAaAtGc? 112
HPV1a      -----A...C-G--C-----ATTGA-A-----T-A---G-----A--T---C-----C-A-TT 123
HPV63      -----...A---C-----AGA-A-T-----G--A-T---G-----AC-T---C-G---C-A-TG 123
HPV41      -----...A---T---GTTGACC-A--G-----T--A-G--TA-----GC-A--G-GG-----A 132
HPV4       AT-----...TC-C-GGAG-GCAC-T-G---TCC-----CCAAT-T---G-AAAT--C-----T 123
HPV65      AT-----...TCTC-GGACG-TAC-T-G---TCC-----TCGAT-T---G-AAAT--C-----A 123

```

```

      <- E1 end
GROUPH.con TATGAA...?CtGcagaAcAaacacT?gAg?caCAaATtgaaCAtTGGcaaa?ttTgcGaaaaGAagctgta 119
HPV19      -----...T-----C-G---C--T---T-----C-----T----- 123
HPV25      -----...A-----C-----C--T---G-----G-----G-T-----G-----G 123
HPV14d     -----G...A-----C-A-C-----T---T-G-----G-----C-C-T-----G 123
HPV5       -----...G-----T-GC-G-----A-----CC--A-----C----- 123
HPV5b      -----...G-----T-GC-G-----A-----CC----- 123
HPV5d      -----...G-----T-GC-G-----A-----CC--A----- 123
HPV47      -----...G-----G--T-AA-G-----TT-----G-CA-----G 123
HPV12      -----...G-----T-----T---A---G---CC-----AC-CT-----G-----T 123
HPV8       -----...G-----T---G---G---CG-----TGCT-----G 123
HPV15      -----G...T-A-GTCG-G-CGACA-A-AA-T---ATTG--C-----TA---A-GC---CAA--- 123
HPV17      -----G...T-A-GTC--G--GATA-A--A-T---AA---C-----TTA--AA--C-G---CAA--- 123
HPV9       -----...T-A-GTCG-G-GGAT--AC-AAAT--G-----C--C-----G-C---AA--C---GCAAA-- 123
HPV49      -----...T-A-GGA--G-GGAT--T-AA-----A-----A--CTG--AA--C-G---CAA-CT 123

```

```

      <- E1 end
GROUPI.con atTGAg...aAagatagt?a?a??tTg?aaatcat?tAc?gtactGG?c??c?gT?AGaA?aGAgA?g?? 110
BPV1      -----...---AG---G-T-AG---C-----A---T-----A-TG-T--T---CT---CACA 123
BPV2      -----...---C---G-T-AG---C-----A---T---T---A-TG-T--T---CT---CACA 123
EEPV      -----...---CGCCTG--AC-G-----GC-TGC--T---GGGG-A--A---GG--A--ACTG 129
DPV       -----A...---CACAGAT--A-----CA--GAC-CT--GGTC-G--C--G-G---C-T-GT 123
COPV      TA-----...C-GA---CC-A-GTC-TGC---C--ATC-AG-C-----T-ATTGC-C---A---C-A-TC 123
CRPV      TA-----...--G--G--CACG-GT---G-GTCC--GC---A-C---AACTTAC-A---A---AC-G-TC 123
BPV4      TA---A...--T--CTC-A-T-CA--AG--CTGTG-T---AA-----G-ACTCA-A--G-G-----T-CA 123

```

E2 Nucleotide Alignment

| | -> <- TATA box for RhPV1, HPV31, HPV35 and HPV35h | |
|------------|--|-----|
| GROUPA.con | ?TattttTAtAaaGCaAgagAAaTGGGAaTtaaacaT?TaaCCACCAGGTGGTgCCa?C??tGgcagtaTCa | 184 |
| HPV31 | T--A-G-----AC-CAG-A-----G-GT--T----- | 195 |
| HPV52 | T-G----C-----AG--C-----A-CT--A-AGG-----C-AA-----G--T | 195 |
| HPV35 | G-----AC-C-----A-----T---A-GCA---CA-T--- | 198 |
| HPV35h | G-----AC-C-----A-----T---A-GCA---CA-T--- | 198 |
| HPV16 | A-T-A--C--G--C-----T-----A-----A-----A-AC---T----- | 195 |
| HPV33 | T---G---C---C-A-C-----T--TC---T-ATG-----TT-TT--TT--C---- | 195 |
| HPV58 | A--A-G---C---C---C-----ATC---T-GTG-----GT-AT---T--C---- | 195 |
| RhPV1 | G-G-G---G---C-G--G-A--GT--TCC--CC-G----T-----T-AT-AA-T--G--- | 198 |
| GROUPB.con | tTatTAcA?AAaGCA??acAAATGGGcCT?agccacaTtggattaCAAGt?GTgCCAccatTaacaGT?TCa | 180 |
| HPV6b | -----T-T-----AA-----A-----A--A-G---A-----AG--G--C | 195 |
| HPV11 | ---C---C-----AA-----G-----C--G-----A--A-----T--G--- | 195 |
| HPV13 | C-C-----C-----CGC-----A-----G-----G-----A--- | 195 |
| PCPV1 | C-G---T-C-----CGC-----A-----T-----C-----T-----A---A--- | 195 |
| HPV34 | -----T--G---CGTG-----A--GCAATCAG--AACCA---CG-----AGCC--TG---A--- | 198 |
| GROUPC.con | ATAtT?TtTgCAGCAaGgGAACaTGGcAT?ca?Aca?TaaACCACCAGGTGGTgCCa?CcattAACATTTCA | 206 |
| HPV39 | -----T-A-----C-A---G-----G--T--TA-TG-----A---A----- | 210 |
| HPV18 | -----C-----A--G--T-----G--TA----- | 207 |
| HPV45 | ---C-A---A-----T--TACC-A-C-----TC-T----- | 213 |
| GROUPD.con | aTaTttTATAaaGCaGagAAaataAcaT?acta?acTaaacCACCAGgTgGTgCC?tgtttacaagTgTgt | 187 |
| HPV51 | --G-----GC---C-G---GA---T-ACGA-C-A-C--T-----A--A--AGCAAC-AC--A-CA | 195 |
| HPV26 | -----TC-T--GGA-----GCAATGTA-----C-C-ACTGTT----- | 195 |
| HPV30 | G---A-----C-----T--T---A---CG-----A----- | 195 |
| HPV53 | ---A-----G-----T--G---A---GG-----C----- | 195 |
| HPV56 | C---AC-----G---T---GT-----A-----T-----A--- | 196 |
| GROUPF.con | aTgttgTatAagGC?cG?gAAtgtGGaat?acAca??T?GGccatcaagt?GTgCCa?c?cT?a??gt?tc? | 169 |
| HPV27 | ---C---T-----C--G-----G---GAG-C---TG-AC-ACA---CG-C--C-CC--G--A | 195 |
| HPV57 | -----T-----T--G-----G---GAG-C---TG-AC-ACA---CG-C--C-CC--G--G | 195 |
| HPV2a | ---C---T-----C--A-----G---GAG-C---TG-AC--CT-----TG-C--C-CC--G--A | 195 |
| HPV3 | T-----C--A--AA-G-----T-A---CA-T---C--G--G-----C-T--T-GT--AA-C | 195 |
| HPV10 | T--C---C--A--AA-A-----C-G---TA-T-----G--G-----C-T--T-GT--AA-T | 195 |
| HPV7 | --A-AT---CA--AA-AC--ATG--C--T-A--GTC-G-----C--G--G-----AGTT-AGAT--G--A | 195 |
| HPV40 | --A-AT---CA--AA-AC--ATG--C--T-A--TT-A---C--G--G-----AGTT-AGAT--T--A | 195 |
| HPV32 | T-A--A-T-----T--T--ATG--CTATG---AG-A--A-----A-A-----G-A--GGAAA-A--C | 195 |
| HPV42 | G-A-----C--T--ATG--CT-TG--A-TA-A--A-----A-A--A---A-AT-GGAAACA-GT | 195 |

E2 Nucleotide Alignment

```

                                ->          <- E2 bind for HPV4
GROUPG.con aTattgcAttttgcccGAaAa?AaGG?ctaac?aga?T?GG?ctgcaagcagTtCC??Ca?TagCagtatC? 174
HPV1a      C-T--C-----C---A-----A-T--GG---TG---A-T--AT----G-----AT-TT----GTCC--A 195
HPV63      T---C--C-A-----A-G--AA---TGC--C-T--C-----TT--G--TT-CC-T---CT--C 195
HPV41      --C-G-T--G-ACT-A--C-GG----A-ACG-A--GG-C--CGGCAG--G--G--GG--A-GA-G-----G 204
HPV4       ---A-----A---T-----C---C-----C-A-T-A--T--A---C---C---TA--C-----A-T 195
HPV65      --A-----A-----C---C-----A-A-T-A--T-----C--C---CA--T-----A-T 195

GROUPH.con ttacT?tatTttGCTaGg?aaaA?gGtgTtAc?aGgcTtGgatAtCAacctGTgCCt?cattagcagt?tct 185
HPV19      C---A-----CG---G-----GC-AA-----T--CA-G-----G--- 195
HPV25      C---A-----C---G-----AC-----A--G-C---ATG--G--- 195
HPV14d     C---A-----C---T-----G--AC-A-----C---GT-----A-----CA-T--A 195
HPV5       ----C--C-A-----G-G--A-----A-----GT-AAG----A--A 195
HPV5b      ----C--C-A-----G-G--A-----A-----GT-AAG----A--A 195
HPV5d      ----C--C-A-----G-G--A-----A-----GT-AAG----A--A 195
HPV47      AC---C--C-----C-G--A--CA-A-AT---T-G---C---A---G-----A-A--- 195
HPV12      --G--T---A-----C---G--A---A-----C---G---A---G---T--- 195
HPV8       --G--A---C-----C---A--CA-C--C---A-----GC--C-----G--- 195
HPV15      ---T-C-----C---A--C-T--A---TGC--TT-A-AT%---G---A--CC-T---CACCAG- 194
HPV17      C-GT-T--C-A--C--AA---T--A--G-TGC-TG-A--T-----C-T---CACCAG- 195
HPV9       C-TT-GC---A---C---A---T---A---TGC-AT-G--G--C-----A---C-G--G--TACCAG- 195
HPV49      --T-A-T-----AC-TA--C-CA-CA-A-TG--A--G--G-----C--A---C-GA-G-----A--- 195

GROUPI.con cT?ctttATgctgc?AgaaaaaAaGGg?t?A????gcT?Gg?t????cctGTgCC?cc?t?t??tgt?tct 161
BPV1       --G-----A--G-----G-G-CTGTC--A--ACACTGCAGA--A--A-AC-C-GTA--T-G- 195
BPV2       --G--C-----A--G-----G-G-CTGT---T--ACACTGTAGA--A--A-AC-C-GTA--T-G- 195
EEPV       T-AT-A----A--G---C---G---T-A-AAACAA-T--G-GTGTG-----T--T-G-TC---TA-- 201
DPV        T-G-----C---C-C-----CT-G-TTTG---C--T-TGAAC-----A--A-GCTC---GAAG 195
COPV       --A-----TA---C---GGC--G--CA-A-TGAG-A-A--CATGCAG-----T--ACAGTC---G--- 195
CRPV       --TT-AC--TTCTGT-A---C-C---A-C-GGCAA--G--C-ACACG-----C--GT-TCT-CT-ACC--A 195
BPV4       --TTA----TA---C---GC--C---TAAA-CAAG---A--T-TGTACA-A-----T--CACCAGA--A--A 195

```

E2 Nucleotide Alignment

TATA box for RHPV1 and HPV58 -> <-

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPA.con | AAggccAAAGCatt?CAAGcaATTGAACTgCAA?TgacgTTaGagaCAtTAaataaaaCacaaTAtAg?Aca | 253 |
| HPV31 | -----C--A-----T-----A--A--T--G--A-----C--TG----C-AA-AT | 267 |
| HPV52 | -----A-G--C-GC-----T-----A--T--G--A--G--G-----C-----C--- | 267 |
| HPV35 | --A-----A-G-----T-A-T-----C---TG-G-----C--- | 270 |
| HPV35h | --A-----A-G-----T-A-T-----C---TG-G-----C--- | 270 |
| HPV16 | ---AAT-----A-----C-A-----A--A--T---CT-----T-AT | 267 |
| HPV33 | ---A-----T---T-----A--A--G--A-----G---T---G---T--- | 267 |
| HPV58 | ---A-T---G---T---T-----A-G-A-----GC-T---C-----AA--- | 267 |
| RhPV1 | CG---T---CCACA-----G---GC--G--A-----GT---C-A--TT-GG-G---AC-AT | 270 |
| GROUPB.con | ?aagCtAAAGGcATaAtGCaATTGAAaTgCAAaTgc?ttTAGAa?caTTA?ta?a??CtgagTaT?gtatg | 244 |
| HPV6b | G---A-----C-----A-----T---T---AGGA-----A----- | 267 |
| HPV11 | G-GA-----T-----A-----T-C---GC-A-AA--C---G-G-- | 267 |
| HPV13 | C-----G-----G-G-----AC-----GA-----C-G-GT-----T-G--- | 267 |
| PCPV1 | C--A---G-----G-G-----ACG-----A--G-GC--A-GT-A-----G---C- | 267 |
| HPV34 | CG-T-C---G-----C-A---T-AGCCC---AGT---AATG-AT-AAGC---AAC-CA | 270 |
| | * mRNA start site from P(3036) promoter | |
| GROUPC.con | AAAaGtAAAGCacATaAAGCTATTGAACTGCAaATGGCccTA?AagGccTTGCACAAAgT?aaTAcAA?Ac? | 274 |
| HPV39 | ---T-----T--C-----G---A--G--A-TG-----C-G-----T--A | 282 |
| HPV18 | -----C-----CG-----A--C | 279 |
| HPV45 | -----C-----T--A-G-----CA-G--T--C-AT | 285 |
| GROUPD.con | AAAgcAAAgGCatGt??tGCaATaGAAaTaCaaATaGCatTggAaTCatTaa?tAaaaCaga?TATAA?atg | 254 |
| HPV51 | ---CA-----C---CAA-----T-----G--C--G--C--AC---GC-T-AC---T---C---C--- | 267 |
| HPV26 | ---CA-----GCAG-----T-----T-----C-G--G---TA--C--G--C---T-CA | 267 |
| HPV30 | -----GT--T-----G-----TA-----G---AG-- | 267 |
| HPV53 | -----CGT---T-----C-----C-TTG-----A---T--- | 267 |
| HPV56 | -----A---AG-----G-G-----C-----G--C---ATA-----C-AT | 268 |
| GROUPF.con | AaaGC?AAgGC?cgt??GCcATtGAagT?CA??Tggc?tTacAgacaTTg?tgcagagtgcataTag?a?a | 229 |
| HPV27 | --G--T-----AT--CAG-----A--G--A--GC---A-----C-----C-CG | 267 |
| HPV57 | -----T-----TT--CAG-----A--G--T--GC---A-----A-----C-CG | 267 |
| HPV2a | -----T-----AT--CAG-----A--G--A--GC---A-----A-----C-----C-CG | 267 |
| HPV3 | -----A-----A--CAGT-----G--TG-AT-T--G--ACA---ACA---C-----C--GCACA- | 267 |
| HPV10 | -----C-----A--CAAT-----G--TG-A--T-----CA---CAAG-A-----C---GCACAC | 267 |
| HPV7 | -----C--A--C--A-GCA--A-----A-G--AA--TGTC--G-AT-T---CAAAC-T-C--A-----ACTT- | 267 |
| HPV40 | --G--T--A--C--A-GCA--A-----A-G--AA--TGTC--G-AT-T---CAAAC-T-C--A-----ATGT- | 267 |
| HPV32 | -GG--C-----C-ACGTT--A-----A-T--AT--G--G-----AT-----TCCA---T-G-T-C- | 267 |
| HPV42 | -G---C---C-ACATG--A-----A-A--CT---A--G-----AT-----TCCT-G---G-T-A- | 267 |

E2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG . con gAaga?AAtGCaAAa??aGcTATagAaATgcattTaaattT??a?tcataa?agactctCc?TaTGg?tC?      236
HPV1a      C-G--G--G-----GAC-----T-----GTG---C---AG-G--T---AG-----A--T-----CA-A      267
HPV63      C-G--T--A-----AC-----AC-C--TT--C--TAGTGGCC-C-G-----A-AA-----T--T      267
HPV41      ---CC-----C---TTC--A-----GA---GC-AG-A---C---AG-C-AG---C---CGG-C      276
HPV4       ---T-C-----GCA-----TC-G--A-----C---GC-A-----GTT-A-A-----C-T--CA--T      267
HPV65      ---T-T-----CA---A---C---A-----G-C---GC-G-----TT-A-G-----T-----A--A      267

GROUPH . con GAagcaAaaGC?AAagA?GCtATagg?ATggTgcTgcagTgcAgtcacTaCAaAaaTCtga?TtTGg??a?      250
HPV19      -----T--G--A--G-----G-----A-----C-----T-----A-A---AACT      267
HPV25      -----T--G--A-----G-----AC-----T-----G-----A-----AA-A      267
HPV14d     -----C--GC-G--C---G-----A---G---G---C-G---CAGT      267
HPV5       ---A---G--T---A--C---CA-----C-TG-----G-C-----T---CTC-T      267
HPV5b      ---A---G--T---A--C---CA-----C-TG-----G-C-----C---CTC-T      267
HPV5d      ---A---G--T---A--C---CA-----C-TG-----G-C-----T---CTC-T      267
HPV47      ---G---GG--C---G-----TAT-----T-----AG---G-----A-CG-----CTTTG      267
HPV12      -----A---G---G-----G-AA-----A---A---T---G---G---G-A---CTTCG      267
HPV8       -----C--GC-G-----A-AA--T---C-----G-----G---CAG-T      267
HPV15      --GA-C-----G-----T---T---T-----A-T-T---A---AAGTT-G--G--G--A-CA-A---CA-G      266
HPV17      --G--T-----A--G--T---T---C-----TT--TTA-----AGCT-G-----ACCG-A---CA-A      267
HPV9       --CAG-----T---T---T---C-----TT-A-TA---AAGC--T---G---A-CT-A---AC-G      267
HPV49      --A-C-----C---C-A---T---C---A---AACT---AAGCT-G-----G---CCT----AA-A      267

GROUPI . con caagaaaaGC?aaGcA?GCaAT?ga?atGca?tTgt?t?tgga?agctTa??aa?ac??agT?tgc?aAt      217
BPV1      -----G-G---C-----G--C--T--A-----G-----C-T--C-GGAG---AGC--A--TG---T---GGG--      267
BPV2      -----G---A-----G-----T--A-----A-----C-T--C-GGAG---AGC--A--TG---T---GG---      267
EEPV      GC---GC---G-----A-----ATGC-----A---AT-G---GGAA---CTGC-C-GTCCA-GG--C--A      273
DPV       TGCTT-G---TCG---A---T--G---GC-TCTGGG-A-C-----AAGG-G-GCCCA-GGTGC---      267
COPV      ---CC-----T-----G--C--A--GCA-TCAC-T-ACA-A--C-----GTTAC-CT-AA---A---A---      267
CRPV      --G---TGT--A-----A--C--A--A---GTGC---ACA-T--A---C---CTC-GGT-CCC--A-T-AG--      267
BPV4      G--C---G--T--G-T---CA-G---T-C--A-G-T---A---C-GCAG--AT-AG--T---C---      267

```

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPA.con | ga?gaaTGGACAtTgCAacAaacaAGt?TtGAA?TgTat?taacaG?aCCaccAagaTggtTtAAAAAAcAt | 320 |
| HPV31 | --G--C-----A---G-----C-----C-----T---T-C---TA--G-G-----A----- | 339 |
| HPV52 | --T-G-----A-----C-A---A---GGCGTG--A-----A--A--AC----- | 339 |
| HPV35 | --G--C-----C---G-----A---C-A---AC---TT--TA-----A-----G-- | 342 |
| HPV35h | --AAC-----C---G-----A---T-A---AC---TT---A-G----- | 342 |
| HPV16 | --AA-G-----A---G-CGTT--CC-----G-----T-----T-C---A--G-----A-A----- | 339 |
| HPV33 | AGCC-----CT-A--GG---GGC--TTGT-A-----A-----A | 339 |
| HPV58 | --T-----CT-A---G---GGT--T--AG---A--A---C-----A-A | 339 |
| RhPV1 | --G--G-----GC-----G-TG-C--CT-G--GA---GGCAC---A---TAAGG---C--C-----ACA | 342 |
| GROUPB.con | GAAccaTGGACaTTACAagA?ACaAGTt?tGAAatGTGGctAACacc?CCaAAACgcTGtTTTAAaAAAac?g | 312 |
| HPV6b | -----G-----A-----A-----A-----A--T-----G- | 339 |
| HPV11 | -----T-----G--C--C---A-----A--C---G--C-----A- | 339 |
| HPV13 | -----T-----T-----CG-----C-----G---A- | 339 |
| PCPV1 | -----G-----G-----T-----T-----A-----AT-----A- | 339 |
| HPV34 | ---GA-----C-G-----GG--CA---G---GGAC-----AA-----GGT | 342 |
| GROUPC.con | GAGGA?TGGACAcTgcAAGAcACatGcgAgGAACTaTGGaATACAgAaCC?ac?CA?TGtTTTAAAAAagg? | 341 |
| HPV39 | -----G-----T-AA-----TA-TA-T---G---C---C-G--A-AA--A-----CAA | 354 |
| HPV18 | -----T-----T-----T-----T-----C---C-----T | 351 |
| HPV45 | -----A-----T-----GT-G--G-----C | 357 |
| GROUPD.con | GAagagTGGACAtTaagaGA?acAtGtgA?gaaaTgTgg??tacaGaaCC?AAacA?TGtTTtAAAAagaa | 320 |
| HPV51 | ---CCA-----A-GC-G--G-----T-T---C-A---TG-GTG-CT--C--G--A-----C---G-GG | 339 |
| HPV26 | ---CT-----A-GC---C---A-CT-T-----ATATG-----T---T----- | 339 |
| HPV30 | --G-----A---TGT-----AA-T-----CA-----C---A---G-----AGT | 339 |
| HPV53 | -----G--TGT-----AAGT-----TA-----C---G-----C- | 339 |
| HPV56 | -----C---C---G---C-A---CT--T---T---A-A--C----- | 340 |
| GROUPF.con | GAgcCaTGGAC?tTgCgaGAcACatgtc??GAaaTgTGGgatgCag?tCC?AAGaaaTGcTggAAAAAaaaa | 296 |
| HPV27 | ---G-----C--A-----G---TG--G-----CC--A-----G-- | 339 |
| HPV57 | ---G-----CC-----G--C-TG--G-----A--CC--A---G-----G-- | 339 |
| HPV2a | ---G-----CC-A-----G---TG--G-----C---CC--A----- | 339 |
| HPV3 | --C--C---AC-----G-CA-GG-----CA--T---C---G-----G- | 339 |
| HPV10 | --A--C---A---G-----CA-GT-----CA-T-C---T--AGGG-----GG | 339 |
| HPV7 | -----G--A-AG-----A---AA---C-A---CT-----AA--A-----T-TT-----GG- | 339 |
| HPV40 | -----GC--AG-----A---AA---T-A---CT-----AA--T-----T-TT-----GGT | 339 |
| HPV32 | --A-----A---A---G---A--TAT-----C---G-AG--C--A--G--T-TA-----C-G | 339 |
| HPV42 | --A-----A---A---A---A--AAT---C-----CT-A-GAA---T--A-----T-TT-----C-- | 339 |

E2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG .con GAgcg?TGGtCatTgcaAGA?actAgca?aGAactgttttt?gC??c?CCa?at?acac?tT?AAgAAggga      297
HPV1a      ---GAT-----C-T-----C-----G---G-----G--AC-C---GC-GG---C--C-----A-T      339
HPV63      --A-AG-----T--A-----T-----G---A-C-----A--AC-A---G--C--T--A--C--A-----      339
HPV41      ---G-C-----A-----A--C-C--AG---G--AC--G--TGAA--GTC--CGG--A--T-----ATT-      348
HPV4       --A--G---A-----AC---TGT---TGC-----A-AAATA-CT-T---C-AA--TGT--A--A-----      339
HPV65      -----T---A-TC---C---AGT---TGC-----A--AATA-TG-T---C-GA--TGTC-A-----A---      339

GROUPH .con GAgccaTGGaC?cTagt?gA?AC?AGt?taGAgac?tttagaagtgctCCaGaaatcacTTtAAAAaAGG?      315
HPV19      -----T---T-CT-G--T--C--C---GC-----G-A-----T-T-----G--T      339
HPV25      -----T-AT-G--T--C--C---AC-----T-A--A---C-A-----C--T--C-----C      339
HPV14d     --A-----T-A--G--T--T--C---GG---A--A-----T--C---G--T      339
HPV5       -----T-----T--T--C--CA---A--A-----C-----GG-----C-----C      339
HPV5b     -----T-----T--T--C--CAC---A--A-----C-----GG-----C-----C      339
HPV5d     -----T-----T--T--C--CA---A--A-----C-----GG-----C-----C      339
HPV47     -----T-----CT---G--C--T---AC-----T---AG-----T-----G--G      339
HPV12     ---AAC-----AT---G--C--A---GC---A--G--A--AC-A--T-----C-----G--T      339
HPV8      -----T-----AT---G--C--A---A-----T-A--AG-A-----T-----C      339
HPV15     -----A---ACAC-G--T--T-G-----TG-G-----A--T-C---CTG-----G      338
HPV17     -----G---ACAC-A--T--T-G-----TG-GC-----C-A--C-C---CTGT-----G--T      339
HPV9      --A--T-----A--G-CAC-A--T--C-T---G-GG-AC-C---C-A--T-C-T--GC-----G--T      339
HPV49     --AAAG-----TT---AA-C--A---C-T--A--A-AC-ATGCAC-A---C-C-GTG-----T      339

GROUPI .con gAaccaTGGtcacTg??GAcacaAGctggGa?agaTat?aggc?gc?Cct?aA?agac?TT?AAaAAaggc      278
BPV1      -----TT--CTT-----CC---AT-T-A-AA---A--CG-TGC--T--G-----      339
BPV2      --G-----GTT--CTA--T-----CC---AT-T-A-AG---A--CG-TGC--T--G-----      339
EEPV      -----C--TACA---CT-----G-----C---T--C--AA--GG-TGT--G-----      345
DPV       --G-----TGT---TT-----GAC-C---C--A--GC-T--AGC-G-A--T--G-----      339
COPV     -----G---A---ATGC--T-----A---G--G-TGGTT--A-AA---GC-T-C--C-----T      339
CRPV     --G-----A--T--CAG--T--C--TA-A--A--G--TCG--AAGCC-T--GC--A---A--C---GAA-      339
BPV4     C--AG-----TGTG---T---ATA--G-C--T-A---GC-A---G--A-C--T--A-----A-G      339

```

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPA.con | Gg?tatACagTagaaGtgCAaTttGAtggtGAtaaa?aaAAtAC?ATGcATTATACaAAcTGGa?a?atATa | 387 |
| HPV31 | --A-----T-----G-----GT-C-C--C--C-----T-----A-TT---- | 411 |
| HPV52 | --G-----A--AC-----AC---AA-----A-C-----T---G-----AGG-A--T | 411 |
| HPV35 | -TT-----T-G---CA-----C-----T-----T--T---C-C----- | 414 |
| HPV35h | --GGT-----G-----A-----C-----T-----T--T---C-C----- | 414 |
| HPV16 | --A-----G-----G-----A--C-T-TGC-----A-----C-C----- | 411 |
| HPV33 | --AG-A-----ACT-----A---CAA---C---A-----A---G-----GGTG-A--- | 411 |
| HPV58 | --CATA-----ACT--A---A---CAA-----GC---C---A---G-----T---GTG-A--- | 411 |
| RhPV1 | --TGT-C-----AC---TTTG-----CT---C---G-C-----C---G-G---GTGCTG---GG-C-C--- | 414 |
| GROUPB.con | GGaaAaActGT?GAAGT?AaAT?TGA??G?t?t??agACAAtacaATGgAtTATGTGgtaTGGACAtat?T? | 373 |
| HPV6b | --C-----A-----T---T---TG-C-G-GC-A-----G--G-G | 411 |
| HPV11 | -----T-----G--G--A---T---TG-C-G-GA-----GT-----G-----C--A-A | 411 |
| HPV13 | -----C-----G-----A---A---CT-TAA-AC-----G-----TCG-----CA-A | 411 |
| PCPV1 | -----C-----G-----A-G--A---CT-CAA-GC---A---T---C-----AT-G---A---CA-T | 411 |
| HPV34 | -----A--A-----T-G--A---CT-TGACAAG-----C--C---C-A-----T-G-G | 414 |
| GROUPC.con | GG?aaaACaGTgcA?GTaTa?TtTGATGGcaACAAagacAAttgTATGAaCTATGTAgTATGGGacagTaTa | 410 |
| HPV39 | --A-CT-----G-G--G-GG-A-----GG-----TGT---GC-----T-----GTGC--- | 426 |
| HPV18 | --CC-----A--A-----T-----C-----C-----G-G | 423 |
| HPV45 | --T-----C-----C-----C-----G-----C----- | 429 |
| GROUPD.con | GGaaaAc?taTAgAAGTgtggTTTGATgG?AatAAGgAcAAT?gaatggAaTATgttg?gTGGaAAT?tgTa | 387 |
| HPV51 | --C-T-AC-G--AC---TATA-----A-----GC-----C---ACAAGC-----T-A-- | 411 |
| HPV26 | ----C-ACGG--AC---GTA-----T-T-----A---AC-----T---A--AG-----A---G | 411 |
| HPV30 | -----G-----G--A--A-----C---CT-----T---C---GG--G | 411 |
| HPV53 | ---C---A-----C-GC-----C-GGCT-----T-----GG--- | 411 |
| HPV56 | ---C---A-----A-----T-G---AA-----T-T---C-----A-CC-----A-A--- | 412 |
| GROUPF.con | GGac?aaCaGT?gaaGT?a?aTttGAtgG?aac?a?gacAaaGcaATG??tTAtaca??aTGGa???a?aTa | 353 |
| HPV27 | ----TGT---ATT---G-A-----C-G-AGT---G--AC---AT-----GGC---CACC-C--- | 411 |
| HPV57 | ----A-T---ATT---A-AG-----C-G-TGT---G--AC---ATA--C--GGGC---GGCC-T--- | 411 |
| HPV2a | ----A-T---ATT---G-A-----C-G-AGT---G--AC---ATA-----AGC---GGATTC--T | 411 |
| HPV3 | --TTT---T-G-----C-G--A-----AG--G-AA-----TG---GT-CA-----GGG-A--- | 411 |
| HPV10 | --GAT---T-T---C-G--A-----AG--G-ATCT---C---TGC---GT-CA-----GGG-AC-T | 411 |
| HPV7 | ---AAG---A-----T-G-----CT-T--TG-AC-T--T-----CA-----TCT-----CTGCAG-- | 411 |
| HPV40 | ---CAA---G-----T-G-----CT-C--TG-AACA--T-----CA-----CTG---CCACAG-- | 411 |
| HPV32 | ----GC--T-G--G--TGT---C---A--TCCT--G--T-----CA-----GC---CATTT--- | 411 |
| HPV42 | ----GT--C--G--G--T-T-----A--AC-G-----T-----CA-----GC---CAT-T--- | 411 |

E2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con GGG??a??cagTtgc?gTaa?gTtTGAtaAtgAtcc??AtAAt???Ac???g?atacaattTGG?a?tat?Ta 351
HPV1a      --CAGCA--C---AG--T-CC-A---C---A-C--TG-----CAG--AAG-C-C-----A-TC--G-G 411
HPV63      --GC-AA--A---AG----TC-A----G-G-----CA-----AGC--CAGAC----TG-A---CGCC--A-- 411
HPV41      --GC-GC----A-CC---T-----C-----CG-A--CCTT--AGAAGT-GT-T-G---A-A-GGG-T 420
HPV4       --TT-TGAT----T--GTG-----AGAC-G---GCA-TGCT-T-C---A---G-C-T-T-- 411
HPV65      --TT-TGAT--GT-T---TG-----AGAT-----GCT-TGGT-T-----A---G-T---C-- 411

GROUPH.con cC??t?cctgTaGAAGTtaTtTaTGAcAA?gAtccaGa?AAtgc?Aat?t?TAtAC?atgTGGa??tataT? 375
HPV19      --AA-G---A---G-----A-----A---G---T-----C---T-G-----C-----AA-T-G-G 411
HPV25      --AA-G---A---G---C-----A---G---T-----C---GCT-----C-----GA-----T 411
HPV14d     --AG-AT-A---G-G-----T-C---AA---C---A---GCT-----T-----AGC-C--A 411
HPV5       --CC-C-----T-----T-----C---T-G-----A-----CC---G-G 411
HPV5b      --CG-C-----T-----T-----C---T-G-----A-----CT---G-G 411
HPV5d      --CG-C-----T-----T-----C---T-G-----A-----CC---G-G 411
HPV47      --TG-A-----G-G-G-A-----A---GA---CA---T---T-G-----T-----CA-T-G-G 411
HPV12      --AG-G-----G-G-C-----T-G-G-----A---A---G-G-----A-----AG---G-G 411
HPV8       G-CACA----G-G-G-A----T-AC-G--T-C---C---G-A-C--T-----AGC-C--T 411
HPV15      --ACAGAA-A-T-----G-T--T-G-----T--A--CATT-TGG-A--C--TG-T---CA--C--T 410
HPV17      --TCAAACA-T-----G-T-----T--C--T--A---CTT-TGTCa-----AG-----TCA-T---T 411
HPV9       --ACAAA-A-T-----AG-----TGGA----T--T---TT-TGAGC-----T--A---AC-T---A 411
HPV49      --TTATAA-A-----A-T---TGGA----T--A---CTA-TGG-A-----TGCT----AAG-G--T 411

-> <- poly-A signal for DPV

GROUPI.con gccagg?tggt?ga?GTggagTaTGaTgg?aatgcaa??AAta?aa??tggTAcac?gt?Tggag?aaa?Tg 337
BPV1      -----G---A--G-----T-----A-----GC---C--AC-----T--C-AC--C--TT-- 411
BPV2      -----G---A--G-----T-----A-----GC---C--AC-----T--C-AC--C--C-- 411
EEPV      ----AG---G--A-----G--CT-TTCT---AG-CT---T--A-CT----T-C-G-- 417
DPV       ----AC---T--A-----G-GCT-C-CT---A--CT---T--C-CT----ATTC-T-- 411
COPV      -GA-A-CA-A-T--T--CAGA----G--AC-G--AGGAA--C-TTGTCA-A--TGTAT-G---CTGG-TA-C 411
CRPV      C-AGCTA-T--T--G--TT-C-----TG-CAG-GGG--C-AC-ATGAA-----AC-G---G-T-T-T-T 411
BPV4      -G-CA-CAT--GACT--CATT-----CAG-----TG---TC--TGGTA-----TT-G---AAG-G-- 411

```

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPA.con | TAtaTattt.....gagGA??gta?AtgtACTgTtGTagaaGGacaaGTagAtTataa?GGtaT?TATTAT | 448 |
| HPV31 | --CC---G-.....ATA--TG-CCA-----G----G----TA--G--G--C--T----- | 477 |
| HPV52 | ---T-C-.....-GT--GT--GA-----AA-----CT-T--GT-A----- | 477 |
| HPV35 | -----A.....-CA--T-----A-G---TG--A-----A-----T----- | 480 |
| HPV35h | -----A.....-CA--T-----A-G---TG--A-----A-----T----- | 480 |
| HPV16 | -----T-G-.....-A--AGCATC-GTA-----G----G--T-----T--C---T-T---T-A----- | 477 |
| HPV33 | -----TA-A.....-AGA--C-----A-G--TAC--GA-----TA-----G----- | 477 |
| HPV58 | -----TA--.....-AACAC-C-----T-G---C---G---T--C---GTG--GT-G----- | 477 |
| RhPV1 | ---G-G-GG.....-G---CAA-GG---GGTGAAGAC-TTC--TG-G-CG--CA-CTGG---C-GC-C--- | 480 |
| GROUPB.con | TAtgtg?ag.....gacaaaGaca?aTGGgtaAA?GTgaataGtatgGTAGAT??tAAgGGtaTaTAtTA? | 433 |
| HPV6b | -----C-.....-T---CC-----G---C-----GC-----C----- | 477 |
| HPV11 | --CC--C-.....-C---TC-----A--A-C---TCC-----GCC-----C-----T----- | 477 |
| HPV13 | -----TTT.....-C---T-A---AC--G---AG-A-----TA--A--GT-G--C--C----- | 477 |
| PCPV1 | -----TGT.....-A--T---G---CA--G--A--AG-A-----CAT--A--AT---C--T----- | 477 |
| HPV34 | ---TATTG-.....TTGG--G--AG--TAT--A--G---CCAT-----TA--T-----T----- | 480 |
| GROUPC.con | TATTATata...AcTgAtacAGg?AtATGGgacAAAACaGcagc?TGTGT?agctAttGGGGt?TaTATTAT | 475 |
| HPV39 | -----A-...-A-A---T--AC-----TGT-----A--GG-----GGA-----A----- | 495 |
| HPV18 | -----G-...-G---A-C-----C--TA-C-----A--TC-CA---AT-G----- | 492 |
| HPV45 | -----...-G---G-----A---T-----G----- | 498 |
| GROUPD.con | TATta?tat???gg?GAtaatggg...TGG??tAAagtgcTtctg??GTagactataaaGGtATATATTAT | 446 |
| HPV51 | ---ATA---GATAAT-----G.....-GTA--GACAAA-GGAAAT--G-----CG-----C----- | 477 |
| HPV26 | -----TA-A...ACT---TA---...-TG----GTA--GGA-AT--T--TGCA-----G----- | 477 |
| HPV30 | -----C-G-...-G--C-----...-AC-----C-----TA-----T--C----- | 477 |
| HPV53 | -----T-G-...-G--GG-----...-TG-----T-----CA--AG---G-G--C----- | 477 |
| HPV56 | -----CA--...-A--TG---...-CAA-----TG---GG-----G----- | 478 |
| GROUPF.con | tatgTgCAG?a??tat?gatGatacaTGG??AAgGT?ccaGG?cagGTggac?A??gGGacTaTatTAT | 411 |
| HPV27 | -----G-TGC--AC-----C--C---CAC-----T---GA-----G-ACT---T----- | 483 |
| HPV57 | -----G-CAT--AC-----C---CAT-----G--C--G-----G-ACT-----T----- | 483 |
| HPV2a | -----G-CAC---CAC---T-C---CAT-----G-----G-----G-ACT---T----- | 483 |
| HPV3 | AT-----A-CTA--CA-----AC--GTG-----GG---A-T---TCTC-TGA---T-----C----- | 483 |
| HPV10 | -----A-CTA--GT--C---G---GTG-----G---AA-A--CTCAT--CGA---T----- | 483 |
| HPV7 | -----A---...G-G--G-----ACA-----TGA---C-----C-CAGA--C---T--- | 477 |
| HPV40 | -----A---...G-G-----G---ACA-----AAA---C-----T-CAAA--C--C-CA--- | 477 |
| HPV32 | --C-----A...ACAC-A---GC-----TGT--A--ATAC--A--C--ATG-T-TGCA-----C--C----- | 480 |
| HPV42 | ---A-A--A...AC-G-GC-A-G-----TGT--A--A-A--A--C--TTG-C-TGCA----- | 480 |

E2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con TATTATcaaaatg??aatgA??a...TGG?a?AAAGtta?agGTGa?gT?GATgatgatGG??TaTacTat    408
HPV1a      -----GGG-C--TGT-...---AGA----ATCCA---GT--T----C--TA--AG-G-----    480
HPV63     -----C-GTG--A-CAG-...---AGA----CAGCTA---T--A----T-C----TG-G-TT---    480
HPV41     -----ATT-CACCA-CA--TGA-...---T-T----C--G----GCA-T----CAC--TA-----C    489
HPV4      -----G--ATG-----ACAG...---C-C-----A-----A--G---T-----CT-----T-    480
HPV65     -----G---TC-----AAT-...---C-T-----A-----A--G---T-----CT-----T-    480

```

-> <- E2 bind for HPV12

```

GROUPH.con TAtTat?tggatgc?gAtGataag...TGGcAtAAag????aaGtggggT?aAtcA?actGGcataTAtTat    436
HPV19     -----CG-----AG-----C--T...-----AGTGA-----A-----T-----TT-----T-    480
HPV25     -----G-----AT-----C--A...-----AGTGC---C-----G--C--C--A-----T-    480
HPV14d    -----CCA-----AT--C--AC--...-----AGTGC---C-----C--C--C--A-----    480
HPV5      -----A-----G-----...-----G-CAAG-----G-----C-T-----T-----    480
HPV5b     -----A-----G-----...-----CAAG-----G-----C-T-----T-----    480
HPV5d     -----A-----G-----...-----G-CAAG-----G-----C-T-----T-----    480
HPV47     -----CA-----T-A-----GT...-----GACAAC-----C-----A-----T--C--C    480
HPV12     -----A---CC-A--G---GTA...-----ACCAC-----T--A---G--G---T--C---    480
HPV8      --C--CACT-----A--C-----...-----C--ACCACC-----T--C--G-----C---    480
HPV15     -----CCA-AC-TTA-----C-CA...---A-C--G-TGGA-G-AAAAA-TG-CT-TCA---GC-----    479
HPV17     -----CCAAA--TTA-----C-CC...---A-----TTGAGG-CC-T--TG-CT-TCA--TGC-----    480
HPV9      -----CA-AC--TTA-----CT...---G-A-----TTCA-G--CAC--GG--T-TTT--AGCC-----C    480
HPV49     -----T-G-A--CT-A-----T...-----A--G-TGCA-G---A---GG--T-TG-A--TGC-----    480

```

mRNA start

site

from P(3080)

|-> promoter

```

GROUPI.con tac?????g?a??c?gatGagg?????TGGgaga??gC?aa?ggtgg?gc?GAcg?aaa?GG?cTcTa?TAt    385
BPV1      ---...AT-CGCA-A--G--C-GC...---C--CTT--C--G-C---G--T---G--CT--G-----C--C    477
BPV2      ---...AT-CGCA-A--G--C-GC...---C--CTT--G--G-C---G--T---G--CT--G-----C--C    477
EEPV     ---GTGCGCGGAA-G--A---AGGGC-----CT--TGTCT---CT--A---G-C-G--CA-T--T---    489
DPV      ---TTGCGCA-AC-G-----AGGGC-----CG--G-CT-----T--A---C-G-C--T-----TC---    483
COPV     --TTACCA-G-TGAGTT---CACC...---A-AA--AC-T--CAAGCTA--TCAC--A--A---CA--C    480
CRPV     ATTATTGG-A-CG-T---G--AG...---TT-AGA-TG-AA---A-TG--TAT-GA--GA-T--T---    480
BPV4     --TTATGTTG-TGAAAC---ACA...---C-T-AAA-C-GTA-C-ATTG--TTATG-T--AA-A-TT---    480

```

E2 Nucleotide Alignment

```

GROUPA.con . . . . .gt?caTga?ggtgaaaaaacaTATTTtGtaaatTTTA?agA?GAtGCaaaaaAgTAt?gtaaaa?a 508
HPV31 . . . . .--A----A--AC-T-T-----C---A--G-----A---G-G-CTGGT 543
HPV52 . . . . .TGGTG---T--A-----T-----A---GTA-C-----GC-A---T--GT--C- 543
HPV35 . . . . .-G---C-G---T-G-----A---T-C---GG--A--G--T-----G-A---A- 546
HPV35h . . . . .-G---C-G---T-G-----A---T-C---GG--A--G--T-----G-A---A- 546
HPV16 . . . . .-T-----A--AAT-CG-----GC-G---A---T-----G---A---A-----AT 543
HPV33 . . . . .A-A---A-CT-----GGT-----AA-T-----A--G---TGC-----TC---C- 543
HPV58 . . . . .A-A---GCAA-----G--G-----AA-T-----A--G-----CTC---C- 543
RhpV1 . . . . .ACCGT--CT-G-----GGTG--C-A---GC-G---TAT--G---T-----A---G-AC-TGG- 546

```

-> <- poly-A signal for HPV11

```

GROUPB.con . . . . .???AcA??tGga?A?tttAAaacATATTATgtAaA?TTTgaaAaaGAgGCaaAAaa?TATGGg?gtAcc 492
HPV6b . . . . .---TG---C-A-----C---T-----G---G-----A-C--- 543
HPV11 . . . . .---TG---C-A-----T---A-T-----C---G---TA--- 543
HPV13 . . . . .-T-CA---A-T--G-----T--G-G-----G---T-----A---GAA--G 543
PCPV1 . . . . .-TGGT---C-G-G-----A--G-C-----G---T---C-A---A-TAAA--A 543
HPV34 . . . . .GAA--CAG-ACA-TGAA--GGT-----AC-C-A---C-G---T-----CGA-----GT--AA 549

```

```

GROUPC.con . . . . .aTaAA?GA?gg??a?AacacaTatTATgtAgaaTTTaaag?GAatgtGAaAaaTATGGgAatAgt 535
HPV39 . . . . .-G--C--GCACCTA--AGT---C---A--TG---TTCAA--TGCG---GG-----C--- 561
HPV18 . . . . .G---G--A--GT-C---G-T---A-----T-----C-CA 558
HPV45 . . . . .---A--T--AG-T-C-----C-----C-----G-----A----- 564

```

```

GROUPD.con . . . . .atacatga?gg??A?AAa??aTAtTATacagAcTTTaaAgA?GAgGCaaaaAaaTaTGGGt?taaa 504
HPV51 . . . . .-CTGTAA-TTCAA-A---GA-----GT-C-G-----T--A-----T-----GCAC-- 543
HPV26 . . . . .-C---A--GG-CAT-T--GCAG-----CGTG-----C-A---GG-----ACAGGT 543
HPV30 . . . . .G-----C--TA-C---GT-----T--C---AGT---G-----A--- 543
HPV53 . . . . .-----C--CC-T---ACG-----A-----C-----CC-----G--- 543
HPV56 . . . . .G-----T--CC-C---AC---C--C-----G--C-A-----T-----G--- 544

```

-> <- E2 bind for

```

HPV57
GROUPF.con . . . . .at?ca?gA?gg??tga?a???tatTATgt?gAcTTtg?aaa?GAggC???ac?TATGGGgtaACa 460
HPV27 . . . . .GAG--C--T--TG--CGTGTTA-----G-----G--CT---T--CTTG--C-----C--T 549
HPV57 . . . . .G-G--C--C--CG-ACGTGTAA-----G-----G--TA---CCTG--C-----T--T 549
HPV2a . . . . .G-G--C--T--TG-ACGTGTTA-C-----G-----G--CA---T--CTTG--C-----C--C 549
HPV3 . . . . .-G--C--A--ACA--A-ACT-T-----AA-A---AA-G-T--T--GCGCGTG-----AC--- 549
HPV10 . . . . .-CA--T--AAATA---ACATA-----GA-T--CAAGG-T--C--TTGTGTA-----A--- 549
HPV7 . . . . .-CAGTGC-T--GTGC-C-ACA-----A-----G--G--A--ACAT--A-----AA--- 543
HPV40 . . . . .-CAGTGC-C--GTGC-C-ACA-----A-----C---G--A--ACAA--G-----AA--- 543
HPV32 . . . . .--TGTG--CAACA---A-CAG-T---TGTA-----AA---T-----AAAA-AA-----C 546
HPV42 . . . . .--TGTG--AAATA---A-CAG-T---TGTA-T---AA-G-G-----AAAA-AA----- 546

```


E2 Nucleotide Alignment

```

-> <- TATA box for HPV1a
GROUPG.con ...ataGAccAtga?gg?ga?aaaa??TAcTaTgt??taTTT??c??GA?GC??a?agaTttAGCa?aACa 460
HPV1a ...T---A--C--T--CT-T---AT--T-----GT-----GCTGAG--G--CTCT-AG-AC----C---- 549
HPV63 ...T---AT---T---T-TC---AC-----TGAC---CAAGAA--G--CA-TC---A-----A---- 549
HPV41 ...-T-----C--GTCT-TT---TG-----GAG-----GA-ATG--A--GG-G-AC-----GAG--- 558
HPV4 ...-C-----ACG--A--A-G-GCT--T-T-ACAT-----AG-TCT--T--TC-A-----G---T 549
HPV65 ...-C-----ACA--A--ACGTGCA---T-ACTC-G---AG-ACA--T--TC-C-----G---T 549

GROUPH.con .....?tgcAaGGaacttTtAaA?acTAtTAtgT??t?TTtGctgatGaTGCa???agaTaTgGtacaACT 494
HPV19 .....A-----AC---G-C-----GT-A-----CGT-A---A--G---- 546
HPV25 .....A---C---GC---G-C-----GT-A-----TCGT-----A-C-AT--- 546
HPV14d .....A-----C---G-A---C---TT-G-----ACT-----A--A---- 546
HPV5 .....T-A-----A-----AC-G-----C-----GAAA----- 546
HPV5b .....T-A-----A-----AC-G-----C-----AAAC----- 546
HPV5d .....T-A-----A-----AC-G-----C-----GAAA----- 546
HPV47 .....C-AT-T---A---C-----GT-A-----AAG-----A--G-T--- 546
HPV12 .....T-A--T--GAC-----C-----AC-T-----G---CGA-TG--A--A--- 546
HPV8 .....A-----C-GC--C-G-C-T-----TG-G-----CGT-----A--G-T--- 546
HPV15 .....T--G-----C---GTT-----CA-ACAG---AA-T-----GCC--G-T---C-A---- 545
HPV17 .....A--G---CT--C-A---GTG-----A-TCAA---AA-TG---TGCC--G-T---C-A---- 546
HPV9 .....T-TG---G---G-A---ACA-----A-TAAC---ACA-A-----GCC--G---C-G---- 546
HPV49 .....AA-G-T---A-C---C-G-----TACC--C-----TGTT-----G--T--- 546

GROUPI.con ???accatg??g??ggta??caggT?TAtTaTg?g??CTTtgaaga?GA?GCagccagaT?tagtac?ac? 438
BPV1 TGC-----GCC-GT-C-GGA-GCA-T--C---TCTCG-----GT--C--G-----T-----A--A 549
BPV2 TGC-----GCC-GT-C-GGA-GCA-T--C---TC-CG-----GT--G--G-----T-----A--A 549
EEPV TGCG--GG-...ATGA-C-GTA---G--C-T--AAAC-----ACT--T--CCG----GG--C-GG--G 558
DPV ACT-----...TCC---CA-G---T-----A-CT-----AGA--T-----AC--C--T--A 552
COPV .....--CAT-GGAC-CAG-----G-----T-GA-----G--G--CAA--A--A---CGAG--T 546
CRPV ...GTGGACTCT-AA--A-ACT-T--G-----T-GA---CTC-ACC--C--G-GAC-T-T-GC-G-T-AT 549
BPV4 ...-TTGATAATCAG--G-ACA--A-A-----T-AA---C-G--C--T-----ATTG-A-TC--ATT-T 549

```

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPA.con | aaaata.....TGGGAaGT?CATGtG..... | 528 |
| HPV31 | ----A-.....-----G---C-..... | 564 |
| HPV52 | GG-G-.....-----A-----..... | 564 |
| HPV35 | --T-.....-----G-----..... | 567 |
| HPV35h | --T-.....-----G-----..... | 567 |
| HPV16 | ---G-.....-----T---C-..... | 564 |
| HPV33 | C---G.....-----A-----..... | 564 |
| HPV58 | C--T-.....-----G--A-----..... | 564 |
| RhPV1 | --TGG-AATGGAGATGGCTATGAG-----G--G-----T..... | 585 |
| GROUPB.con | aaaca?.....TGGGAaGTATGT??t..... | 510 |
| HPV6b | ----T.....-----TA-..... | 564 |
| HPV11 | --T--T.....-----TA-..... | 564 |
| HPV13 | TT--A.....-----AT-..... | 564 |
| PCPV1 | TT--A.....-----TA-..... | 564 |
| HPV34 | GG-ATA.....-----T-----ATG..... | 570 |
| GROUPC.con | ggtAcg.....TGGGAAGTaCaTtAT..... | 556 |
| HPV39 | --C-AA.....-----G-----..... | 582 |
| HPV18 | -----T..... | 579 |
| HPV45 | AA----.....-----A-----..... | 585 |
| GROUPD.con | g?ca?a.....TGGGaaGT?cATaTG..... | 522 |
| HPV51 | . . .CAG.....-----G--CT-----..... | 561 |
| HPV26 | -TGCA-.....-----CT--A--G--..... | 564 |
| HPV30 | -G--C-.....-----G-----..... | 564 |
| HPV53 | -G--C-.....-----G-----..... | 564 |
| HPV56 | AA--T-.....-----A-----..... | 565 |
| GROUPF.con | gg?a??.....TGGgagGT?catGtg..... | 477 |
| HPV27 | --G-CG.....-----G--C-----..... | 570 |
| HPV57 | --G-CG.....-----G--G--C..... | 570 |
| HPV2a | --G-CG.....-----G--C-----..... | 570 |
| HPV3 | --A-CA.....-----C--A-----..... | 570 |
| HPV10 | --C-AA.....-----A-----..... | 570 |
| HPV7 | AATGAC.....---ACT--TAT---..... | 564 |
| HPV40 | AAT-GG.....---ACT--TAT---..... | 564 |
| HPV32 | --ACAA.....-----A---AT..... | 567 |
| HPV42 | -ACCAA.....-----A---AT..... | 567 |

E2 Nucleotide Alignment

```

GROUPG.con GGac?a.....t??aCtgt?cattttaa?ag??aa?tg?Ttac????cTat??ct??? 495
HPV1a      ----A-.....-ATG----AA---AC-GGG-TA--AG-T----AAATGT---GT--... 600
HPV63     --T-G-.....-AT-----T--A-A-G-GG-TA--AG-T-C--AAATGT---GT--CCT 603
HPV41     --CACT.....GTC--CTAC-GGC-AGGC--CGCCC--G-A-ATGTAC--GAAC--GTA 612
HPV4      ----TG.....-GG-----G-----A-CCC--G-TA--T-CTCCC----TGT-AGC 603
HPV65     ----T-.....-GG-----G-----A-CAC--G-TA--T-CTCCT--G-TGTCAGC 603

```

```

                                                    3' sj for
                                                    \ / HPV8
GROUPH.con GGa?aa.....TggGAaGT?aaagTTAAtaAgGAaAcTgTgTTgCtCCTGTcACcAGC 546
HPV19     ---C-T.....-----A-----A-----A-----A-----A----- 600
HPV25     ---C-T.....-----A-----C-----A-----A-----A----- 600
HPV14d    ---C-T.....-----T-----A-----A-----A-----A----- 600
HPV5      ---G-.....-----A-----A-----A-----A-----A----- 600
HPV5b     ---G-.....-----A-----T-----A-----A-----A----- 600
HPV5d     ---G-.....-----A-----A-----A-----A-----A----- 600
HPV47     ---G-.....-----T-----A-----A-----A-----A----- 600
HPV12     ---C-.....-----T--G-----A-----A-----A-----A----- 600
HPV8      ---G-.....-----A--A-----C-----A-----A-----A----- 600
HPV15     ---ATC.....-----G--GC-T-----G--C--A-C-----T--T--- 599
HPV17     ---CGT.....-----GC-T-----G--C--A-C-----T--T--- 600
HPV9      ---CGTT.....-----GC-T-----C--T-----C-----C-----T--T--- 600
HPV49     ---C-.....-AT----CCGCA---C--C-----A-----A-----A----- 600

GROUPI.con GGgca?.....ta??ctgTgag?gatcA?gaca???t?tat?ct?c??cct?t?ccacc 477
BPV1     -----T.....--CT---A--A-----G---GAG-G--G--GGTGT--CAT----- 603
BPV2     -----T.....--CT---A--A-----G---GAG-G--G--GGTGT--CAT----- 603
EEPV     -----C.....-GGA-----G--A-C--TGTGA-A--CA-T-AA--T-GGTG-A 612
DPV      ---ACT.....-GGA-----G--A-C--TCGTA---CACT-ACAT-C-...G-G 603
COPV     ---A-A.....--TGAGA-TCTAA-C--ACC--CTACTAT-C-CA-CA--AG-G--G-- 600
CRPV     --A-C.....--TGAC---GTGTT---AA---TGCGCCTCT--T-TT-TGTCA---G- 603
BPV4     --CATG.....GGGCAA---CATTT-G-AAG--AAG-TCT-T--C-CT-TGT-A---GT 603

```

E2 Nucleotide Alignment

| | |
|------------|-----|
| GROUPA.con | 528 |
| HPV31 | 564 |
| HPV52 | 564 |
| HPV35 | 567 |
| HPV35h | 567 |
| HPV16 | 564 |
| HPV33 | 564 |
| HPV58 | 564 |
| RhPV1 | 585 |
| GROUPB.con | 510 |
| HPV6b | 564 |
| HPV11 | 564 |
| HPV13 | 564 |
| PCPV1 | 564 |
| HPV34 | 570 |
| GROUPC.con | 556 |
| HPV39 | 582 |
| HPV18 | 579 |
| HPV45 | 585 |
| GROUPD.con | 522 |
| HPV51 | 561 |
| HPV26 | 564 |
| HPV30 | 564 |
| HPV53 | 564 |
| HPV56 | 565 |
| GROUPF.con | 477 |
| HPV27 | 570 |
| HPV57 | 570 |
| HPV2a | 570 |
| HPV3 | 570 |
| HPV10 | 570 |
| HPV7 | 564 |
| HPV40 | 564 |
| HPV32 | 567 |
| HPV42 | 567 |

E2 Nucleotide Alignment

```

                \ / 3' sj for HPV1a
GROUPG.con tc?acta?c??c?????????c????g?g??c??ca???????????????????????????????? 509
HPV1a      --C---G-TC-CCA...AGGG-TGCT-G-GCTC-TG--GTACACTCCGACTACCCAACCTATCCGAGAGT 669
HPV63     GTC-A--G-TC-CCACTACGGA-TTCT-G-TCTC-TA--GACACC.....AACCCAGCCACCCAA 663
HPV41     A-TGT--C-GA-AGCTCCTCCA-GAGG-A-AGAA-CC--AAGGTACTACGACCGCAGGGGTCGAGACGACGC 684
HPV4      --T-A..... 609
HPV65     --A-A..... 609

GROUPH.con TCcaC?CC?cCag?gtcaccaggaggacaa?cagac?ca?acacc????????????????.....?cc 587
HPV19     --A-A--C--C-AC-----AG---C--A-----.....T-- 648
HPV25     ----C--C--C-A-----G----T--A-----.....T-- 648
HPV14d    ----C--T--C-A-----G----T--A-----.....T-- 648
HPV5      ----G--T---G---G-----G----A--A-----.....A-- 648
HPV5b     ----G--T---G---G-----A----G----A--G-----.....A-- 648
HPV5d     ----G--T---G---G-----G----A--A-----.....A-- 648
HPV47     ----A--A---G-----A-----C--G-----.....T-- 648
HPV12     ----A--A--C-G-----...--AG---C--G--G-----.....A-- 645
HPV8      ----C--C--C-GA-----CC-----G----A--G-----.....G-- 648
HPV15     --TT-G--GG---CTGG-GA---G..... 623
HPV17     --TT-G--GG---CTGG-GA---G..... 624
HPV9      --TT-G--A---ACTGG-GAC--G..... 624
HPV49     ----C--A---TCCA-GGGGCT-C--G--T-CTC-AACGC--G-CCCGTTCACGACACC.....GT- 663

```

E3 start for BPV1 ->
E3 start for EEPV ->

```

                E3 start for BPV1 ->
                \ / 3' sj which when utilized produces E8/E2 product for BPV1
GROUPI.con tc??ctca?t?tagaga???c?cag????a?tcg??g?c?c?t??ga?g?ccc?g?c?g?g??c?g????? 514
BPV1      --TT--G-T-T-----TCG-C---ACGG-G--TGG-T-G-A-CC--A-GA--T-AAG-A-ACC-T-CAGGA 675
BPV2     --TT--G-T-T-----TCG-C---ACGG-G-TT...C-G-A-CA--A-GA--T-AAG-A-ACC-T-CAGGA 672
EEPV     C-CC-----C-C---A-CGA-AG--ACTGCA---AA-GATTC-GGAGC-A-G-C-GGGAGCGTAGA-GCTCG 684
DPV      C-CT-C--C-C-----GAC-.....A---AA-GACTG-GGA-CTC-GGG-G-C-T-AAAGA-GC... 663
COPV     GGAA-CTCCGGACCG--ACT-C-C-GTCACTC--CCTCGGGG-CC-GT-C-TGTTC-CTTACCC-CAGGAAA 672
CRPV     --CC-C--GCCGCTG-TCAGTG-CCCTGA-GA-ACC-T-C-CGAA--G-C---C-A-A-T-CAGTGCCCCGC 675
BPV4     --GCT--GTGT-G-GAGTAC-GG--GACA-CG--GGAC-CAAACC-GG-A--AC-C-C-A-GACGTAGCAGA 675

```

E2 Nucleotide Alignment

| | |
|------------|-----|
| GROUPA.con | 528 |
| HPV31 | 564 |
| HPV52 | 564 |
| HPV35 | 567 |
| HPV35h | 567 |
| HPV16 | 564 |
| HPV33 | 564 |
| HPV58 | 564 |
| RhPV1 | 585 |
| GROUPB.con | 510 |
| HPV6b | 564 |
| HPV11 | 564 |
| HPV13 | 564 |
| PCPV1 | 564 |
| HPV34 | 570 |
| GROUPC.con | 556 |
| HPV39 | 582 |
| HPV18 | 579 |
| HPV45 | 585 |
| GROUPD.con | 522 |
| HPV51 | 561 |
| HPV26 | 564 |
| HPV30 | 564 |
| HPV53 | 564 |
| HPV56 | 565 |
| GROUPF.con | 477 |
| HPV27 | 570 |
| HPV57 | 570 |
| HPV2a | 570 |
| HPV3 | 570 |
| HPV10 | 570 |
| HPV7 | 564 |
| HPV40 | 564 |
| HPV32 | 567 |
| HPV42 | 567 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|-------------|--|-----|
| GROUPG .con | ????????????????????????????g?????c?????gac????a?acctc?ccc?tcg?c | 527 |
| HPV1a | GACACCGCCCAGCAATCGACGTCCATC-ACTACA-CGAACTCCCAG---AGGGGG-G----G-AGG--CGA | 741 |
| HPV63 | GGACAAATCCACCCAAACTGCCAGAAAA-CAGAGA-GAAGGGGTCTGA---ACCACCCG-AA--G--GGCT-TT | 735 |
| HPV41 | AGAAACGAGGAAACGGGGGAGCCGGTC-CCCCAG-CCCTAAGCGAA---GAGGAGCTTA-GGA-G-AGATC- | 756 |
| HPV4 |T-CT---CT--T---A- | 627 |
| HPV65 |A-C---C-CT--T---A- | 627 |
| GROUPH .con | ?ccaagacccCaccacc?cCac??cc?c???gactcc?cgtccagac??c??ccc?c????c?????? | 632 |
| HPV19 | T-----A---T.....-----G-----TCTCG---A-AGCCT-C..... | 705 |
| HPV25 | T-----TGA---C.....G-----TCTCG---A-AGGCT-C..... | 699 |
| HPV14d | T-----G---T.....-----A-----TCTCG---G-AGATT-C..... | 705 |
| HPV5 | C--GC-----T---AA--G-CGTT-----A-----AG-TCA--..... | 705 |
| HPV5b | G-----T---AA--G-CGTT-----A-----AG-TCA--..... | 705 |
| HPV5d | C--GC-----T---AA--G-CGTT-----A-----AG-TCA--..... | 705 |
| HPV47 | T-----A---AG--G-CACT---A--T--C-----GC-AAT--..... | 705 |
| HPV12 | AG-----G---T--T-C.....-----A--A-----TCC..... | 687 |
| HPV8 | G-----T--G-T.....-----A-----AG-AG-GGT-C..... | 699 |
| HPV15 |G-A---T--AT-GACT--G-ACCC--A--GC--G---ACAGA-AG-TTT-TTCCA-CTCCGTG | 686 |
| HPV17 | ...-CCGA-G-GT--C--AT--ACG--G-ATCCCGG--GT-AC-AGC-AGGGGA-T-T-TGCCA-CTCCGTG | 693 |
| HPV9 | GGAG----T---AGCA-A--CTTT--AGGTCTG-GG--GC-AA-A-C-TCG-GA-T-C-TGCCA-CACCGTG | 696 |
| HPV49 | GA-G----A-----G-A---AG-AA-CACCAC-A--TTCAG--CCACCACAG--A-AGCCA-AGCCACA | 735 |
| GROUPI .con | a?ag???cc?a??ca?cc?a?c??gcc?cg?ct??gct?g?c?c?cg????t?c????c????g?cc?g?c | 549 |
| BPV1 | -A--AAG--G-GC--G--C-G-CT-T-T-TT--TT---C-G-T-C-CCGCC-G-GGTC-CATCA-AG-A-G- | 747 |
| BPV2 | -A--AAG--G-GC--G--C-G-CT-T-T-TT--TT---C-G-T-C-CCGCC-G-GTAC-CATCA-AG-A-G- | 744 |
| EEPV | -G--GGT--G-CA--A--G-CAGA---CT-C--TAC-CT-CTG-T--ACAA-C-CCCATTGTGTC-C--C-T- | 756 |
| DPV | -G-CCCA--A-CT-GC--G-C-GC---GT-CT-CACACTCCTC-TG-AGGCAA-ACCGTTCACG-T--C-T- | 735 |
| COPV | GGGCCGT-ACGGCGGC-TGGA-GGAGGT--T-GCG-T-CCC-AGAA-GTCAGGAGGACGAGGAA-A-TC-GA | 744 |
| CRPV | GCTCAAAAGA-AA--GGGCCAAAA--A--CG-ACA--G-G-AGA--AAGG-CAAGGT-ACCAG-GGTGCAA | 747 |
| BPV4 | CCGTCCC--CGAT-TT--AGAGAC---CG-GGCCG--AGCAGAGGGCGCAG-CGTCTT-GCGATCG-GATCA | 747 |

E2 Nucleotide Alignment

| | |
|------------|-----|
| GROUPA.con | 528 |
| HPV31 | 564 |
| HPV52 | 564 |
| HPV35 | 567 |
| HPV35h | 567 |
| HPV16 | 564 |
| HPV33 | 564 |
| HPV58 | 564 |
| RhPV1 | 585 |
| GROUPB.con | 510 |
| HPV6b | 564 |
| HPV11 | 564 |
| HPV13 | 564 |
| PCPV1 | 564 |
| HPV34 | 570 |
| GROUPC.con | 556 |
| HPV39 | 582 |
| HPV18 | 579 |
| HPV45 | 585 |
| GROUPD.con | 522 |
| HPV51 | 561 |
| HPV26 | 564 |
| HPV30 | 564 |
| HPV53 | 564 |
| HPV56 | 565 |
| GROUPF.con | 477 |
| HPV27 | 570 |
| HPV57 | 570 |
| HPV2a | 570 |
| HPV3 | 570 |
| HPV10 | 570 |
| HPV7 | 564 |
| HPV40 | 564 |
| HPV32 | 567 |
| HPV42 | 567 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|-------------------|--|-----|
| GROUPG .con | ????ag?aaca?caa??acc?g???c????tc??c?????????acg?????????c?g?cgagc??t??? | 555 |
| HPV1a | CAAAGAC-G--GA--AC---T-.....T---CAGACGGC-TTA--GA-GGCGAA | 790 |
| HPV63 | CGCA--CG--GG-CC.....T---GACGAAGAAG-T-C--AAG-CCC | 777 |
| HPV41 | TCCCC-A-GGCC---CGCAGGACCG-GGCG--GC-TGTTTCT..... | 798 |
| HPV4 | ACTG--G----A--GTT---C-GGC-C...--CA-CAGCTACTCCG-A-TTACCGAG-A-G-----CC-ACT | 696 |
| HPV65 | TTTG--G----A---CT---C-GGC-C...--AA-ACCCACCTACAC--AGCTTACC-A-G-----CC-TGT | 696 |
| 5' sj for HPV8 \/ | | |
| GROUPH .con | ???ac???aaaacag?cacaacaaaccga?aCca?aggaagaaGgTACggacG?agacc?TCcAGca??aCa | 691 |
| HPV19 |AG-G-----T-----A-C---A---C-G-----AGA-AC---T-----GG--C | 771 |
| HPV25 |GG-G---G-T-----AGC---AG---C-G-----A--G-G--C-----GG--- | 765 |
| HPV14d |AG-----T-----G--A-C---A-----C-----G-----T-GG--C | 771 |
| HPV5 | ...-ATC-----C-----A---G-----G--G--C-----AGT-- | 774 |
| HPV5b | ...-ATC-----C-----A---G-----G--G--C-----AGT-- | 774 |
| HPV5d | ...-ATC-----C-----A---G-----G--G--C-----AGT-- | 774 |
| HPV47 | ...-TCAAT-----T-----A---A-C---G-----G-----A--A---GA--- | 774 |
| HPV12 | ...-GTGAC-----T-----G---CC--GGA-G-A-G-A-----AC---A--T---GA--- | 756 |
| HPV8 | ...C-TGC-----C-----A---A---C-----GA-AC-G--G-----GA--- | 768 |
| HPV15 | TCCT-CAG-----G-A--C--C...CGA---GA--CC---C-C---AAC--A-A-GAA--T---CCT--- | 755 |
| HPV17 | TCC--CCG-.....A-CAC-----CGG--ATC-CC-C-GC-A---A-G--G-A-G-G--T---CCT--- | 756 |
| HPV9 | CCC--CGG-.....GG-TCC...AGG--ATC-TCCC--C-A---CA---A-A-G-C--T---CCC--C | 756 |
| HPV49 | GGAG-ACCTG---TCT--TCCA-----GT---GGAA-G-----G--A-A-GAC--T--TCCT--- | 807 |
| GROUPI .con | cgaggt?g?g?a?g??a??gtcc?c?c??gcacC?c?ac??t?c?????gc?ccg??g?cc?c????c?? | 586 |
| BPV1 | -TC---T-G-T-C-GG-CG---T-G-TC-----C-T--AA-TTTCCTGCA-GCT--GG-GG-T-TATT-TC | 819 |
| BPV2 | -TC---T-G-T-C-GG-CG---T-G-CC-----C-T--CA-TTTCCTGCA-GCT--GG-GG-T-TCTT-TC | 816 |
| EEPV | A--AC-G-C-A-AACCGGA---GGGC-GTT---G-C-GGC-C-CTACAGC--A--ATCAT--C-GGGGAGT | 828 |
| DPV | A---C-T-C-A-AACCGGG---GGTC-ATTA---G-CCGAC-C-CTACAGCA-A--ACA-T--C-GAGGAGT | 807 |
| COPV | ----AG-AAGCG-AG-ATTA--C-C-CA--CG-AGCCGTCTT-GTCGTGTT-G---CC-T-TC-ACAA-AA | 816 |
| CRPV | ---A-GCCG-C-AAGC-AC-AAAA-AGGCCG--CGG--GAAG-GGATTCT--TG-CGG-GA-ATCAGA-CG | 819 |
| BPV4 | --GTCAC-ATC-C-ATCGCC-A-GAAGGG--CG-A-TC-AG-GGACGAGACA-G-G-CTAC-GAGTCCCGGG | 819 |

E2 Nucleotide Alignment

| | |
|------------|-----|
| GROUPA.con | 528 |
| HPV31 | 564 |
| HPV52 | 564 |
| HPV35 | 567 |
| HPV35h | 567 |
| HPV16 | 564 |
| HPV33 | 564 |
| HPV58 | 564 |
| RhPV1 | 585 |
| GROUPB.con | 510 |
| HPV6b | 564 |
| HPV11 | 564 |
| HPV13 | 564 |
| PCPV1 | 564 |
| HPV34 | 570 |
| GROUPC.con | 556 |
| HPV39 | 582 |
| HPV18 | 579 |
| HPV45 | 585 |
| GROUPD.con | 522 |
| HPV51 | 561 |
| HPV26 | 564 |
| HPV30 | 564 |
| HPV53 | 564 |
| HPV56 | 565 |
| GROUPF.con | 477 |
| HPV27 | 570 |
| HPV57 | 570 |
| HPV2a | 570 |
| HPV3 | 570 |
| HPV10 | 570 |
| HPV7 | 564 |
| HPV40 | 564 |
| HPV32 | 567 |
| HPV42 | 567 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | | |
|--|--|-------------------------|-----|
| GROUPG.con | ??????????... | ???????????????? | 555 |
| HPV1a | ..... | ..... | 790 |
| HPV63 | AGAGATACCACC..... | ..... | 789 |
| HPV41 | ..... | ..... | 798 |
| HPV4 | ..... | CGAAGGAGGAAACCGAGG..... | 714 |
| HPV65 | ..... | GGTAGGGGAAATCGAGG..... | 714 |
| E2 bind for HPV types 5, 5b, 5d, and 8 -> <- | | | |
| GROUPH.con | ag??????a??c?ca?a?gca??????gg???cGAtcaaggtcc?ga??ccggtcccggtc?cgggtcc | | 735 |
| HPV19 | C-ACGACAA...A-C--A-C--GC.....CA-AAA-----AA-TC-AA-----G-----G | | 834 |
| HPV25 | C-ACGACAGCAAG-C--AGC--GC.....CA-AGG-----AAGTC-----C----- | | 831 |
| HPV14d | C-GCGAACG-CCGAAACGCG--G.....A--CGGA----G-----AAGTC-A---G-----GA---G | | 837 |
| HPV5 | --G.....-GAT-G--A-C---GCAA...A--...-----C--CA-----T----- | | 834 |
| HPV5b | --G.....-GAT-G--A-C---GCAA...A--...-----C--CA-----T----- | | 834 |
| HPV5d | --G.....-GAT-G--A-C---GCAA...A--...-----C--CA-----T----- | | 834 |
| HPV47 | --G.....CGAC-G--A-C---CCAA...A--...-----C--A---A--TC-----G-----CA-T--T | | 834 |
| HPV12 | --G.....CGA--GGAAACGCAG...CAAAGG-----GC--TA---C---A---TAAC--- | | 816 |
| HPV8 | --A.....-CGCAA-AGAG...CA-AGG-----GC--CA---CA--A---T--C--- | | 825 |
| HPV15 | --CCACCACC-CCCGAGGCA-A-AAGACAAG-ACAAA--CA-GAAGA-.....A-A | | 806 |
| HPV17 | GCCACCACC-CCCGG--C.....AAAA--CA-.....GA- | | 786 |
| HPV9 | --CCAGGAAG-AAAGA--G-GA--AGGAGAAG-AGAAG--GA-G-AGAA.....GGAGAAGAAACCAA- | | 819 |
| HPV49 | GCAGCCTCC-ACT-CAGG-AAG-GGTCTCGC-ACGA-----C-----TA--AC-A--A---CAGA---GAA | | 879 |
| GROUPI.con | ?gcg?cc?ccga??c????c??ggcac??c????g?gG?a??g????c????g????g????a??? | | 613 |
| BPV1 | C--T-TT--T--ACCC-G%TG-AG-----GGTACCG-T--ACTT-GCAT-AAGGCA-GAA-AAGAGGAG... | | 887 |
| BPV2 | C--T-TG--T--ACCC-GGTG-AG---C-GGTACCG-T--ACTT-GCAC-AAGGCA-GAA-AAGAAGA-AAT | | 888 |
| EEPV | TC--TGGG-C---TT-CCCCTCC-AG-GCT-GCGCCA--T-CC-CTG.....-TTTTGCT-CCA | | 888 |
| DPV | G---TGGG-C---TA-CACCTCCCGCTGC-GAGCCC--T-CC-CAGAACCCTCG-TGC-TATCTCT-CCC | | 879 |
| COPV | GTG-GAT-AAAAC-TCAACTA-GAAC---CAGCAGC-CC-G-GGA..... | | 861 |
| CRPV | CCT--TC-AGAG--CGTTGGA-GAA-A--TA-GACG-TT-G-AGAACAC-TCCCAGG-CGGAATAGA..... | | 885 |
| BPV4 | A-AC-CC-GGGA-GAAGACGAAGG-----CC-CGAACG--A-CGATGCC-TGGAACACCGACTCCGCC-ACT | | 891 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|-------------------------|-----|
| GROUPA.con |GGTgGTCaGGTAATt... | 543 |
| HPV31 | ..... | 579 |
| HPV52 | ..... | 579 |
| HPV35 | ..... | 582 |
| HPV35h | ..... | 582 |
| HPV16 |A... | 579 |
| HPV33 | ..... | 579 |
| HPV58 | ...-A--G----- | 579 |
| RhPV1 | ...-GAC-----G... | 600 |
| GROUPB.con |GGCaGcAcaGtTATA... | 525 |
| HPV6b | ..... | 579 |
| HPV11 | ..... | 579 |
| HPV13 |-C----- | 579 |
| PCPV1 | ...-A-----A----- | 579 |
| HPV34 | ...-G-T-AG--A----- | 585 |
| GROUPC.con |gggggcAAtgTAATT... | 571 |
| HPV39 |AAT-----CA----- | 597 |
| HPV18 |-AAT----- | 594 |
| HPV45 | ..... | 600 |
| GROUPD.con |ggaat?a?agtATt... | 535 |
| HPV51 |TATGG-ACTGTA--A... | 576 |
| HPV26 |T-TGG-C-GGTA--C... | 579 |
| HPV30 |-G-A----- | 579 |
| HPV53 |-AC-A----- | 579 |
| HPV56 |-A---G-G----- | 580 |
| GROUPF.con |Gg?gg?ca?GtTAtT?a? | 490 |
| HPV27 |-CT--A-GT-----C-C | 588 |
| HPV57 |-G--G-GT-----T-T | 588 |
| HPV2a |-CT--GACT-----C-C | 588 |
| HPV3 |-A--CA-A--A---C-C | 588 |
| HPV10 |-A--CA-A--A---C-C | 588 |
| HPV7 |-TTCA-GC-----A... | 579 |
| HPV40 |-TTCA--C-----A... | 579 |
| HPV32 |-CACT--G--G----- | 582 |
| HPV42 |-CAAT--G--G----- | 582 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPG.con |?? | 555 |
| HPV1a | ..... | 790 |
| HPV63 | ..... | 789 |
| HPV41 | ..... | 798 |
| HPV4 |AAATCCGACGCGACTCCACCACGTCCCCTGAAACCGAGGGAGTACGACTACGACGAAGACGACGA | 780 |
| HPV65 |GAATCTCAACCGACTCCACAACGTCCCCGAAACCTCGGGGCTACGAGTACGACGAGGACGACGA | 780 |
| GROUPH.con | cggtcgcg?tc?a?gtcc????cc????cac??g??cca?ctccaggtcc?ggtcc????g??c????? | 776 |
| HPV19 | -----G--T..... | 846 |
| HPV25 | -A--C--C--C.....CGTATCCGAT-GA-GT-GCGG--GC----GC----T..... | 879 |
| HPV14d | ----T--G.....CTCCGAT-TA-AT--CGG--GCAA--G...--T..... | 876 |
| HPV5 | -----G--C-A---CAAA--CACAC---TC-GT---C-A-----C-----..AC-TCG-TCACC | 903 |
| HPV5b | -----C--C-A---CAAA--CACAC---TT-GT---C-A-----C-----..AC-TCGGTCGGC | 903 |
| HPV5d | -----G--C-A---CAAA--CACAC---TC-GT---C-A-----C-----..AC-TCG-TCACC | 903 |
| HPV47 | -AAA-C-AC--T...--ACCA--ACCAC---C...A--C--A-----A-----T...AC-TCG-TCAAC | 897 |
| HPV12 | -----C--CCA---CAAA--AGGGC-CTTG-CG---C---GTA---A-----TCCAG-TCC-CGTGC | 888 |
| HPV8 | -----TC--CCG-GTTAGGG--GTTGG-T-CACCA--GTA-----A-----..TC-TCG-TCACC | 894 |
| HPV15 | GCAAG---A--A-G---ACCT-AAGGGGG-GACAAGAA-T-----GGAG--AA-CAGCGCCGA-GGCGA | 878 |
| HPV17 | ATCAGA--A--A-G---ACCT-ACGGGGG-GACAAG-A-T-----GGAG--GAGCGACGCCAG-GGAGA | 858 |
| HPV9 | TACAG-A-ACAA-G---AGAT--AAGGGTCGAACAGAA-C-GAA---GGAG--GAGCGACG-.....AGA | 885 |
| HPV49 | GC-AGCACC--A-G---CAA...AAAGC--GCC-TT--GA-----A--A-A-----..... | 933 |
| | <- E3 end for EEPV | |
| GROUPI.con | ?????????g????????????????????????????????g?c????cc????????????????????????????a? | 619 |
| BPV1 | CAGTCGCCC-ACTCCACAGAGGAAGAACCAGT-A-TCTC--AAGGCGCACCACCAAT...GATGGATTCC-C | 956 |
| BPV2 | CAATCGCCC-ACTCAACAGAGGAGGAACCTGT-A-TGTA--AAGGCACACCTCTGATGCTGATGGCTTCC-C | 960 |
| EEPV | GGACCATCA-ATCCAGCG.....CC-C-GTCG--GGACTCTACAGACGTAATCGCAGAGGGTG-C | 948 |
| DPV | GACGGTTTT-GACGAGGGGAGGAGGATAACCC-C-GTCG--AGATCAACACGACGTAATCCCAACCCCC-G | 951 |
| COPV | ..... | 861 |
| CRPV | ..... | 885 |
| BPV4 | CCTGACCAA..... | 900 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPA.con | ...gTtTgTCCTgcaTCTgTattTAGc.....ag?aacgAA?TATCCacT?CTGaa | 588 |
| HPV31 | ...---T---A-----.....--TG---A---TT-G---GG | 627 |
| HPV52 | ...-----C---T.....-G-----A----- | 624 |
| HPV35 | ...-----A-----.....-C-CA---C-----G----- | 630 |
| HPV35h | ...-----A-----.....-C-CA---C-----G----- | 630 |
| HPV16 | ...T-A-----A-----G-----.....-C-----G---T---C----- | 627 |
| HPV33 | ...-----A-G---A---C-----.....-C---A-----A----- | 624 |
| HPV58 | ...--A-----A-----A---CC---T.....G-TC--A-----A----- | 624 |
| RhPV1 | ...CA--A-T---AC-----G-C-----.....GCTACCCACT-CG--A--C--C-----GT---- | 657 |
| GROUPB.con | ...TGTTcTcTgcatCTGTATcTAGcactgta.....???c?aGAAGTATCCAtT?CTGaa | 574 |
| HPV6b | ...-----AC-.....-A-----C----- | 630 |
| HPV11 | ...-----G-----G----- | 630 |
| HPV13 | ...-----T-----.....-A-----G---GG | 630 |
| PCPV1 | ...-----T-----G.....-A-----G---GG | 630 |
| HPV34 | ...---T-G---...C-----T-----.....CCGTGT-----C-C----- | 630 |
| GROUPC.con | ...gATTGTaatGACTCTATGTGCAGTACC.....AGTGACGacaCGGTatCCgCTACTcAg | 625 |
| HPV39 | ...C---CC-----.....-GAT---C--A---G-A | 651 |
| HPV18 | ..... | 648 |
| HPV45 | ..... | 654 |
| GROUPD.con | ...tatTGTcCTgAcTcTGTgTcTAGTACC.....???gcagataCaacgTATCC?CTgtTgaA | 587 |
| HPV51 | ...ACA-----A-A---A-----.....TGCA---...G--GCGT-----A--AC-AC- | 630 |
| HPV26 | ...-G-----A-T---A-----.....TGCA---CA--C-AA---A--C-A-- | 636 |
| HPV30 | ...-----C-----.....CT---C-----C----- | 633 |
| HPV53 | ...-----C-----C-----.....TTT---C-----T----- | 633 |
| HPV56 | ...-----T-T-----.....C----- | 634 |
| GROUPF.con | ????aTtCatctgca?CtgT?tctagcacc????????????c???cga?g?ag?acTAtCC?cT?tTgga | 535 |
| HPV27 | ...C-A-----T---G-----CAGGCCACCCGCT-GGA---C-A-CC-----C--A--A-- | 657 |
| HPV57 | ...C-A---C---T---G---T---CAGGCCGCCACCT-GGA---C-ACAC-----C--C--A-- | 657 |
| HPV2a | ...C-A---C---T---G---CAGGCCAGCGCCT-GGA---C-A-CC-----C--A--A-- | 657 |
| HPV3 | CACG-----T--ACC---A-----A.....CG--AGA--C--G--CC---- | 639 |
| HPV10 | CATG--G---T--ACC---A-----A.....CG--A-A---A--CC---- | 639 |
| HPV7 | ...TG---TC--AGTA---CGAA.....-GG---C--AT-G---CG | 618 |
| HPV40 | ...TG---TC--AGTA--A-CGAGGAACA.....-G---C--AT-G---AG | 624 |
| HPV32 | ...GT---TC-----T-CA-A-----ACA.....A-CAC---A-C--AGG---T--TC---- | 642 |
| HPV42 | ...GT---TC-----C-CA-A-----ACA.....T-CAC---C-C--AGA--C--T--AC---- | 642 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPG.con | ?????????????..... | 555 |
| HPV1a | ..... | 790 |
| HPV63 | ..... | 789 |
| HPV41 | ..... | 798 |
| HPV4 | GAAGGAAAATCA..... | 792 |
| HPV65 | CAAAGAAAATCA..... | 792 |
| GROUPH.con | ?a??c?c????????t????????gatc??gatcc?????????ga?g?????????cc????????ga?gg | 798 |
| HPV19 |-TTTCGTC-AACCGGC----AC-----...AAATCCA--A-AAAGCCTCCA--ACT...A--G-- | 906 |
| HPV25 | G-AT-T-AGTCGTC-AAGCGGC----AA-----...AGATCCA--A-AAAAACCTCAG--ACC...A--G-- | 945 |
| HPV14d | G-G...-GGCGGTC-CGGTACC----AA-----...AGATCCA--CAAAAA.....- | 922 |
| HPV5 | A-GA-T-GGGCCCT-ACAAGCA----GC-----...AGAG--A-GTCCCAACCA--TGC...A--A-- | 966 |
| HPV5b | A-GA-T-GGGCCCT-ACAAGCA----GC-----...AGGG--A-GTCCCAAGTA--TGC...A--A-- | 966 |
| HPV5d | A-GA-T-GGGCCCT-ACAAGCA----GC-----...AGAG--A-GTCCCAACCA--TGC...A--A-- | 966 |
| HPV47 | A-GA-T-GTGCTCG...TCCA-G--AA-G---...ACCTCCA--TCTACCAGCACCA--AGT...A--A-- | 960 |
| HPV12 | GTCA-A-AGATTAGGAACCGGA-G--GC---GCAATCCAGAG--A-G...GGGGTCGAGGG...TC-TCC | 954 |
| HPV8 | A-GG-AGTTCGGCCCCGGTCCA----GC-----...AGAG--C-GGCTACAGCCA--TCTAGGC--A-- | 960 |
| HPV15 | CGA..... | 881 |
| HPV17 | CGA..... | 861 |
| HPV9 | CGA..... | 888 |
| HPV49 |ACTTCCA--G-A..... | 945 |
| GROUPI.con | ??g?????????g?????????????????????..... | 621 |
| BPV1 | CT-TTAAAGGCAG-AGGGTCATGC..... | 980 |
| BPV2 | CT-CTGAAGGCGG-ACAATCATGC..... | 984 |
| EEPV | AA-GAACCTGAGC-GTTCAGCATTCTCTCAAAA..... | 981 |
| DPV | CC-AAAGAACCGC-GTTTAGCCTATTTGGCTCT..... | 984 |
| COPV | ..... | 861 |
| CRPV | ..... | 885 |
| BPV4 | ..... | 900 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPA.con | AtTgcTa??cagcta??c???.gcC?AcaaCacc?cc????c??ataccaaaagcc...?gc?cc?tg | 633 |
| HPV31 | ----T--CAA-----CCAACA.....--A-----A--ACAT-GA--T----A---...T--G--T-- | 690 |
| HPV52 | -C----GTC--C---TG-A--G-A-C-T-A-G---TCC--A...GTGT--G-- | 675 |
| HPV35 | -----CA-----CA---T-----A--GAGA-CC-----...T--T--G-- | 690 |
| HPV35h | -----CA-----CA---T-----A--GAGA-CC-----...T--T--G-- | 690 |
| HPV16 | ---AT--GG----ACTTG.--A--C--C--G--GCGA-CC-----...GT-G--T-- | 687 |
| HPV33 | -C----GACATA-AGACAGACAA-G-T---CGAC-A. | 660 |
| HPV58 | -C----GAC-CAAAGAC-A--G-GGC----A---C-AA...A-TA-ACA- | 672 |
| RhPV1 | ----T--GCGGA--GCAACACATCAACC-ATCACC-C--C--GCCAACCCC-G-GCCAAGGAAAA-GTGTG- | 729 |
| | | |
| GROUPB.con | ccT?cT?????????.acatacaCc?cC?c?a?acCacc???.cagg?cgcc | 606 |
| HPV6b | T--A-------C--G-AC-G--T-- | 660 |
| HPV11 | ---A-------C--G-AC-G----- | 663 |
| HPV13 | ---G--T----T--A--A-CACCT---AC-T-- | 669 |
| PCPV1 | ---A--T--C--T--A-AA-CACCTTG-A.C-A-- | 669 |
| HPV34 | AT-GT-AGACCCCTGCAC--AAG-AACAGC-G--A-GCA.A--G | 678 |
| | | |
| GROUPC.con | cTTgtTA?acAgcTAcAAcACaCC?CC?Cg?Cg?attCCA?caCcgcatCCgtg | 673 |
| HPV39 | ---AC--CCG-AT--TC-A----A--G--A-CC-----C-G-A...A--A--CCA | 705 |
| HPV18 | -----A-----G-----C--T-AC--T-----G-----TG----- | 702 |
| HPV45 | A-----G-------G--T--A--T--ACCC--AA----- | 708 |
| | | |
| GROUPD.con | ACTGtTgacgaAtactac?cc?aca?caccac?aa?AcccCC?ccaCctcC??gcccGTG | 639 |
| HPV51 | -----AC--CTA-CAA---C-C-A--G-CC-AT---CTT---A--TGC | 684 |
| HPV26 | ---C---GCC-GTA-CAA--GC-----CC-G--A--GAAG--A-GT----- | 693 |
| HPV30 | -----T-----A--A-T--A---TATC-A-----A-----AC----- | 693 |
| HPV53 | -----A-----T-CAT--G-----A-----AC----- | 684 |
| HPV56 | -----A-----A--A-C--AG-----C-CC--A--T---G--- | 688 |
| | | |
| GROUPF.con | ccTgctga??cc??a??ccc??cc?c?g??c?gcc?c??c?g?a????c????c????c????c?cg | 566 |
| HPV27 | -T-----TAT--CC-GT---AG--C-A-CAT-A--AG-AT-A-C-AGAA-AGGAA-AGCTC-- | 720 |
| HPV57 | T-----CGG--GC-GT-A-AG--A-A-CCA-A--A-AA-A-CGTCC-- | 708 |
| HPV2a | A-----TAT--CC-GT---AG--C-A-TCG-A---T-AG-A-A-TCAA-AGGAG-AGGAAGAG-AGCTC-- | 729 |
| HPV3 | ---CTGT-CG--TGTA-C-A-CCAAGCGC-CACCCAAG-CCAGGT- | 684 |
| HPV10 | ---TGTGCA--AGTAA-A-CACCC-AGCGT-CACCCAAG-CCAGGT- | 687 |
| HPV7 | ---T---CAT-AG-ATC--G-G-CCA-C-A-G-CA-C-ACGCCA-CAAGGTGCACGACG-CCCCTAC | 687 |
| HPV40 | A-----CG--AG-CC---GA--A-T-CCA-C-A-A-CC-C-ACGCC-C | 675 |
| HPV32 | -T-A---ATTGGT-CAAA--A-CGACCT-TACAACCCA-ACCTA-ACCCA-A | 696 |
| HPV42 | T--A--A-GTTGGT-CAA-AATGTGCA--A-AAACCC-TTGCACCCA-AA-- | 696 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|-------------------|--|------|
| GROUPG.con | ..... | 555 |
| HPV1a | ..... | 790 |
| HPV63 | ..... | 789 |
| HPV41 | ..... | 798 |
| HPV4 | ..... | 792 |
| HPV65 | ..... | 792 |
| 5' sj for HPV8 \/ | | |
| GROUPH.con | ??aggt??a?ggtca?cca????????????????????gatc?????g?tca?cctccacctcc?cc?????? | 832 |
| HPV19 | AG----CG-G----C---CCGCCACC...AGTGACCA---CTCCA-G---C----AG--A-TT---...TCC | 972 |
| HPV25 | AG----CC-G----C---CAACCACCACCAGTGACC--G-CGCAA-G---C-T-----A--T---...TCT | 1014 |
| HPV14d | AAGT--CC-GAA--...-CAACCACCACCAGAGGGA--GGTCGAG-G---T-----T---..... | 984 |
| HPV5 | GG----GG-A----C---GGCGG.....C---A...A-G---C-----T---...TCC | 1020 |
| HPV5b | GG----GG-A----C---GGCGG.....C---A...A-G---C-----A-T---...TCC | 1020 |
| HPV5d | GG----GG-A----C---GGCGG.....C---A...A-G---C-----T---...TCC | 1020 |
| HPV47 | GG----AG-G----T---CAAGGCAA.....A---G...C-A---C-----A-A---...1014 | 1014 |
| HPV12 | ACC-ACACCACCA-TAAGCGGCGG.....A---C...A-A---T-----T--AA-.....1002 | 1002 |
| HPV8 | GC----CG-G----C---GG.....C--CGG...C-A---A---A-GG--AC--TCCACC | 1014 |
| HPV15 | ..... | 881 |
| HPV17 | ..... | 861 |
| HPV9 | ..... | 888 |
| HPV49 |TCCAGA...G-G--CGGAG-A--TGT-A-A-----AGAGAT...984 | 984 |
| GROUPI.con | ..... | 621 |
| BPV1 | ..... | 980 |
| BPV2 | ..... | 984 |
| EEPV | ..... | 981 |
| DPV | ..... | 984 |
| COPV | ..... | 861 |
| CRPV | ..... | 885 |
| BPV4 | ..... | 900 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPA.con | ggcacca?agaa?????????.....?c?cagacgac?????a?..... | 654 |
| HPV31 | -----GT---GGTGTGCGG.....CGGGC-----GTCTACT..... | 729 |
| HPV52 | --TG---A---CACACAC.....CTA--AC-AC-ACAGA-A..... | 711 |
| HPV35 | -----C---.....A-C---A---AAATC-C..... | 720 |
| HPV35h | -----C---.....A-C---A---AAATC-C..... | 720 |
| HPV16 | -----GA-----.....A-A-----TATCC-G..... | 717 |
| HPV33 |C-A--AG-AG-GGCCA-A..... | 678 |
| HPV58 | --G--A..... | 678 |
| RhPV1 | TCAT-GCCT-C-AAGCGAGTGCCTCGGTCAGACTCAGGTGGA..... | 771 |
| GROUPB.con | ac?g?agtgtCctccagcaccacggaagacgg?gtgcaagcg..... | 645 |
| HPV6b | --CCTT-----A-----A-----CA-----A--..... | 702 |
| HPV11 | C-TAC-----G--T-----C---TCG---..... | 705 |
| HPV13 | --C-C-----G---G--T-----AT-T-----..... | 711 |
| PCPV1 | TGC-C-----A---T-G---A---TA-T-----..... | 711 |
| HPV34 | GGT-TGCCAA-A..... | 690 |
| GROUPC.con | gGCACCcAAAa.....aCc?acatCCaGaCGcCGgCT?ct..... | 707 |
| HPV39 | T-----A---.....--A...---C-C---T--CGA..... | 738 |
| HPV18 | -----G---G.....T--GG-----T-----G--..... | 738 |
| HPV45 | -----.....C--C-----A--..... | 744 |
| GROUPD.con | GGCacCaA?GAagCCgcg?catccca?cgacc?gga..... | 671 |
| HPV51 | ---G---A-----CA-A--CAA--G-----..... | 714 |
| HPV26 | -----G---A--A-G-GC-AT-C-C-GGA..... | 726 |
| HPV30 | ---G---C-----T-C---GCA--G--G---..... | 729 |
| HPV53 | -----T-C-----T-AT-----TG--G--G---..... | 720 |
| HPV56 | ---A-C-A--C-----AGT-----CA---A--..... | 724 |
| GROUPF.con | ?ccac??cc??g?????c?ccgac??gg??c??c??c????c???????????????????????? | 585 |
| HPV27 | C---AAA-TT-CTGTG-A---C-CC--CG-CAC-GAGT..... | 759 |
| HPV57 | C---ACT-CA-...GA-T---C-CA--CG-CAT-GAGT..... | 744 |
| HPV2a | C---CCAAGC-TTGTG-T---C-CA--CG-CAA-GAGT..... | 768 |
| HPV3 | GG-G-GT--GAAGGACCGGAGC-AAA-CGA-AGCGACT-GAGA-GGTCTACGGG..... | 738 |
| HPV10 | GG-G-GT--GA-GGACCGGAAC-AAA-CGA-AGCGACT-GAGG-GGTCGACGGA..... | 741 |
| HPV7 | G--CTGC--GC-TCGAC-A--A-AGTATACAACGACAG-CACG-A..... | 732 |
| HPV40 |G--ACAGCGAC-A---AAC--TCGGCC-CGC-CAGG-A..... | 714 |
| HPV32 | A---TCA-AAG-AGTAA-TG---CCA-ACGGCA-AGA-GGAATATTATACAAAGACCCACCCGACCACC | 768 |
| HPV42 | T---TT.....GACAA-CA-C--GCA-ACTGTA-AGA-GGAA-AGCATAACGTCGCCATCCAAACCTCA | 762 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|------|
| GROUPG.con |????????????????gg??a | 558 |
| HPV1a |GATCCAGAAGTCCCAGA--TGG- | 813 |
| HPV63 | ..... | 789 |
| HPV41 | ..... | 798 |
| HPV4 |GGGCC--GTC- | 804 |
| HPV65 |GGGCC--GCC- | 804 |
| GROUPH.con | ??acc?c??aacggtcac??g?? | 846 |
| HPV19 | ACA---T-CTTG--A---AGAG-GAGCAGCAGGGTCGGGCGCAGCAGGGGGGGCGCAGC..... | 1032 |
| HPV25 | GCC---T-CC-----AAC-ATCGCGATCC..... | 1047 |
| HPV14d | AAACGGT-AC----G--GAG-AAGG..... | 1011 |
| HPV5 | TGC---A-AC-----AGC-GGCACGAGCCGAAAGTTCAACAACCAGAGGGGCCCGAGGGTCGAGAGGG | 1092 |
| HPV5b | TGC---A-AC-----AGC-GGCACGGGCCGAAAGTCCAACAACCAGAGGGGCCCGAGGGTCGAGAGGG | 1092 |
| HPV5d | TGC---A-AC-----AGC-GGCACGAGCCGAAAGTTCAACAACCAGAGGGGCCCGAGGGTCGAGAGGG | 1092 |
| HPV47 |T-AA-----GG.....GAAGGAAACACAAGGGCAGAGGG...AGGGGAGACAAGGG | 1068 |
| HPV12 | ...---AGAA-----AAC-GGGAGAA.....AGAGGA | 1035 |
| HPV8 | AAC---TTCA-----AAA-GGGAGGA.....GGGAGACGG | 1053 |
| HPV15 |TCC | 884 |
| HPV17 |GAACGCTCCTACTCC | 876 |
| HPV9 |GGAAGGTCCTCTCC | 903 |
| HPV49 |TCC | 987 |
| GROUPI.con | ..... | 621 |
| BPV1 | ..... | 980 |
| BPV2 | ..... | 984 |
| EEPV | ..... | 981 |
| DPV | ..... | 984 |
| COPV | ..... | 861 |
| CRPV | ..... | 885 |
| BPV4 | ..... | 900 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | | |
|------------|---|------------------------|-----|
| GROUPA.con |????aCGAC?acgag??g???CaGAc?cCaga?acacC?ac??? |?aCccc | 687 |
| HPV31 |AAG---C-A--ACA-AGC---GCA---A---C-- |C---- | 774 |
| HPV52 |CG----G--C--AC-TCA----T----A----A-G..... |T----- | 756 |
| HPV35 |AA----TT---GG-GTA-C--GCT-..... |C--T--.....A----- | 759 |
| HPV35h |AA----TT---GG-GTA-C--GCT-..... |C--T--.....A----- | 759 |
| HPV16 |---C-A--TCA-AGC-----A--G--A--C--TG- |C--A-- | 759 |
| HPV33 |CG----G--CT.....G----A--C-G----GC-CAG..... |CC--TT | 720 |
| HPV58 |AAGCG----G--TC-ATTTAC----T----G--A-AC-CAG..... |T--T-- | 729 |
| RhPV1 | ..... | ..... | 771 |
| GROUPB.con |ccgCctagga?CgagcACgagGa?ccccaca?tccact?gcaac?ccctg...??????????? | ..... | 691 |
| HPV6b |-----A-----GT--A--G--C--T-----G--T-- | ..... | 753 |
| HPV11 |-----G-----T---C-G.....AA---A----- | ..... | 750 |
| HPV13 |---T-T--A--CA-----C-TT---GTC---T-G-A--C---A-...AACACACAAAGC | ..... | 774 |
| PCPV1 |---CTAT--A--CTT-----C--T-C--C-GTG--C-A--ACT--AA...AACACCTCTAAC | ..... | 774 |
| HPV34 |---GG-AACGG-ATAG--AGT-TGA---G-C..... | ..... | 720 |
| GROUPC.con |AagCGACCT?GACAGtGTGgAcTcaCaGAGcagca?cA?..... | ..... | 743 |
| HPV39 |-----C-----C-G-----C-CACTG-G..... | ..... | 777 |
| HPV18 |---CA-----G---C-----G-G---A---G--T..... | ..... | 777 |
| HPV45 |-----A-----C--C..... | ..... | 783 |
| GROUPD.con |AAaCGaCc?aGActcac?GagcCcGAcA?tac?gacacCaCca?a?agtcc????cc | ..... | 718 |
| HPV51 |-----AGC---T--T-----TCCT-CACA-T-T-- | ..... | 756 |
| HPV26 |---G---GAC-----GT-GA--T---CC--C-T-----AGTCACCA-TGTCA-- | ..... | 783 |
| HPV30 |---T--T---AC---A-----G---A-----G-C-----GCTG-- | ..... | 786 |
| HPV53 |---T--C---AC---A-----G---T--T-----C-C-----ACTA-- | ..... | 777 |
| HPV56 |---C---ACGG--AT-A--ATT-...--T--T---G-G-----CACG-A | ..... | 778 |
| GROUPF.con |ccgcc?c??aagcg??a?cg?????????????a?c??cggaca?c?gca?c?c????cc??? | ..... | 615 |
| HPV27 |---GGCC---CC-G--G.....GTC-TCGT-----G-A---T-T-CGGC--GAC | ..... | 813 |
| HPV57 |---A-CC---CC-G--G.....GTC-TCGT-----G-A-TGG-AACAGC--GAC | ..... | 798 |
| HPV2a |---GGCC---CC-G--T.....GTC-TCGT-----G-A---T-C-CGGC--GAC | ..... | 822 |
| HPV3 |GAG-AGC--AGC-A-AGCAGCAGCAACAGCAACAGCAACA--TACC--AAC-CCCG--CCG | ..... | 801 |
| HPV10 |---AGCACCAGCAGCAGCGACA-.....GGGTCCA-AGATTCCA--CAG | ..... | 783 |
| HPV7 |---C-GA---A.....AGG-G-GA---G-CTT-TCCAT-...AGTGCA | ..... | 777 |
| HPV40 |---CAGA---A.....CGA-G-AA-----C-T--CCAT-ACCA-TACT | ..... | 762 |
| HPV32 |---G-GA--A--AT-C--ACAGTCTTTGCAGCCACC-ACAAAG--C-T--G-A-TAC..... | ..... | 828 |
| HPV42 |---A-GA--A--AT-CA-ACAGTGTGGACAGTCGCC-TCACAG--C-T--G-A-TCAAA-CCC | ..... | 828 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|-------------|---|------|
| GROUPG .con | gga???a?????g?aa??aa?????g?t?g????ag?gga?g??ga????c???????????????? | 579 |
| HPV1a | ---CGA-GAGAAG-AG--TC--CGCCCTC-A-GACACCC--..... | 855 |
| HPV63 |C-CAGACG--GA--A-GA--ATCGG-CAGAGCCTCTGCCGGTAG | 833 |
| HPV41 |AG-GGA--CGGAG-A-C-..... | 816 |
| HPV4 | ---GAA-CCCCC-CA--AG--GAAGA-GAG-AGGA--A---G-AG--GAGAC-GAATTGGGA..... | 867 |
| HPV65 | ---GAG-CCCCA-CA--AG--GAAGA-GAG-AGGG--A---G-AG--GAGAC-AGATTGGAG..... | 867 |
| GROUPH .con | ??a?gag?agggagc?gtagggggagaggg?gg?ga?g?ggaag??a?????..... | 882 |
| HPV19 | ...A-G-TC---C--A-----AAAC--TCCA--GAG..... | 1074 |
| HPV25 | ...A-G-C-----A-C-----G-CC-CG-CA-GG-C--G--ACG-CGACAC..... | 1098 |
| HPV14d | ...G-CCGT---G-GA-C-----C--..... | 1038 |
| HPV5 | TC-C---G-----C--G-----C--C--C-A---GTC-..... | 1140 |
| HPV5b | TC-C---G-----C--G-----TT-C--C--C-A---GTC-..... | 1140 |
| HPV5d | TC-C---G-----C--G-----C--C--C-A---GTC-..... | 1140 |
| HPV47 | ...A---C-----A--G-----A-CA-C--C-GA---GAG-..... | 1113 |
| HPV12 | CGGG---A-A--G--G-----AA-C--C-A-ACC-A..... | 1074 |
| HPV8 | GG-A---G-A--G--A-----A--C-G-A-C-A..... | 1089 |
| HPV15 | CG-GA-ACCTCC-T-TCCCCC-CCT-G--AA--G--G-GA---TAG-AGG..... | 935 |
| HPV17 | CG-GACTCCTCA--ATCCCCAAC--G--AA--G--G-GA-C--T...GGG..... | 924 |
| HPV9 | GC-GACTCCACT-C-CCC-CC-AC--GC-AA--G--A-G--G-TGG-AGG..... | 954 |
| HPV49 | AGCCCCAAGA-A-C-C-C-----C-----A--G--G-GA---TAG-AGG..... | 1038 |
| GROUPI .con | ..... | 621 |
| BPV1 | ..... | 980 |
| BPV2 | ..... | 984 |
| EEPV | ..... | 981 |
| DPV | ..... | 984 |
| COPV | ..... | 861 |
| CRPV | ..... | 885 |
| BPV4 | ..... | 900 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|---|-----|
| GROUPA.con | AccAAgct?ttgcg???a????cgCcgTGGACAgTg?t?ca?gagg?.....??????tc | 724 |
| HPV31 | -A---T-G----AGGC...GA-T-----TCAACT-T--G.....G-T | 822 |
| HPV52 | -A---C--T----GGG-CAACAAT-----AC-A--C-G--A.....C-- | 807 |
| HPV35 | -----GAG---ACTC...AGT-----T-GACA---G.....G-- | 807 |
| HPV35h | -----GAG---ACTC...AGT-----T-GACA---G.....G-- | 807 |
| HPV16 | --T---T-G----ACAG-...GA-T-A-----C-C-----A-- | 801 |
| HPV33 | --A---G--CT-TGC-GACCC---T-----A-AGAA--GC-C-T..... | 768 |
| HPV58 | --A---.....TATAC-GACTG-----AGAC--C---A.....GGAGGAC-A | 780 |
| RhPV1 |GATCC-GTGC GG---T-----G-AAAAGCC-GTCA.....G-- | 810 |
| GROUPB.con | ?????tggtggtggcc?aca?cggacCCgTGGACagTgcAaacaACaac.....????????atc | 734 |
| HPV6b |-----C---TT-----G---C-----C-- | 798 |
| HPV11 |-----A---T-A--T-----A---T----- | 795 |
| HPV13 | ATTGTG----CA-AG--TA--ACA--C----- | 825 |
| PCPV1 | ATTGTG----CCA-GG--CGT---A--T-----A-----T-.....-A- | 825 |
| HPV34 |GAG--G---T-----TT--T-C-T---CTA.....CAGCCCACA-CA | 762 |
| GROUPC.con |?????????????tGGACct???gtCAACcCaCtctctc?gt?????????????t | 768 |
| HPV39 |CCCGACGGAGTGTCCC-----ATCTTAA-----A-A-- | 822 |
| HPV18 |TG-----T---G--GCA.....GC- | 810 |
| HPV45 |-----G-.....-A-C-A-G-GCACAACCCGCTCTGTG- | 822 |
| GROUPD.con | a?a??????agtt???cgca??gt??gt?gaca??aaca?caaC?acaca?acaa?a????ca??aaac?? | 759 |
| HPV51 |C--CT--CC--G---AT-CA-A-----C--ATA | 789 |
| HPV26 | -C-GCTGCCACACAGCC--G-CA--CA--G---TAT-CA-A-----C-TA | 834 |
| HPV30 | -G-.....G---CCCA-----CGTGT-A-----A---C-CAAA--AC-G--AG | 837 |
| HPV53 | -C-GCCAGAG---CCTA---GA--GT--C-CA-GG---CAG--A-----A---C-ACAC--GA---AC | 849 |
| HPV56 |A---GTGT-A--.....ACAC--CAC---T--G-G-----G---T-CCGA--GT-G-AGT | 835 |
| GROUPF.con | ???acc??????tcggagg?g?aca?gTGGAc?ctgaaaaca???gg?gc????t?a???t?a...??? | 652 |
| HPV27 | TCT--GCGAACGG-----AG-GG--A-----GTG-T-CG---AAA--A--ATCAG-A-CAC-A-C..... | 879 |
| HPV57 | TCT--GCGGAAGG--A---AA-GG--G-----GTG-C-----GACA--A--ATCCG-A-CCC-G-C..... | 864 |
| HPV2a | TCT--GCGAACGG-----AG-GGG-A-----GTG-T-C---AGC--A--ATCAG-G-CTC-A-C..... | 888 |
| HPV3 | CAA---ACTGAACGA-C-C-TCA--CAT-----A---C-GG-CCC----- | 849 |
| HPV10 | AAGG--GCGGAACGA-CG--T-G--A-----AG--C-GG-CCC----- | 831 |
| HPV7 | GTGGA-GGATGTAGT---A-AAA-T-C-----A---G-----GAGCAC--TCGCC-G-TAT-G-A..... | 843 |
| HPV40 | GTGGG-AAATCAC-----A-AGT-C-----A---C-G---GAACAC--ACGCC-G-CCC-G-A..... | 828 |
| HPV32 |GGCG--AC-AAC-T--CC-----C-C-G-TCGCAAA--.....GTC | 870 |
| HPV42 | AGC-T-CCCAGCA--CCCA-C-C-TCC-----C---G-TTGTGTG--.....GTC | 879 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|------|
| GROUPG.con | ?????????????..... | 579 |
| HPV1a | ..... | 855 |
| HPV63 | TGGAGAACGGGTG..... | 846 |
| HPV41 | ..... | 816 |
| HPV4 | ..... | 867 |
| HPV65 | ..... | 867 |
| GROUPH.con |????????????????????????????????tc?tcctCc?cctCCccc?ccc?c?c?aaacgg | 909 |
| HPV19 |--AC-A-----A--AA-A-C----- | 1101 |
| HPV25 |AGA-TG--TGAA-----A--. . .T-C--G--A | 1128 |
| HPV14d |--A-----A-----A--TC-T-C----- | 1071 |
| HPV5 |--C-----T-----G--A-. . .----- | 1170 |
| HPV5b |--C-----T-----G--A-. . .----- | 1170 |
| HPV5d |--C-----T-----G--A-. . .----- | 1170 |
| HPV47 |--A-T--AA-----TGA-TC-T-C-----A | 1146 |
| HPV12 |--A-----A-----A--CA. . .-----A | 1104 |
| HPV8 |--A-----A-----A--C-A-C-----T | 1122 |
| HPV15 |GGGCCCAACAAGGTCCAATCGAAG--CCT---ACGA---GAT---GAT-C--GTC- | 995 |
| HPV17 |GGGCCCAACACGGTCCCAGTCGCGG--CCT---CGA---GAT-G--GGT-ACG-TC- | 984 |
| HPV9 |GGGCCCACGACCAGGTCCCAGTCCCGT--CCGT---CG----A-T---GGT-GCGGTCC | 1014 |
| HPV49 |--AC--A--C--A--T--A--. . .AGT----- | 1068 |
| GROUPI.con | ..... | 621 |
| BPV1 | ..... | 980 |
| BPV2 | ..... | 984 |
| EEPV | ..... | 981 |
| DPV | ..... | 984 |
| COPV | ..... | 861 |
| CRPV | ..... | 885 |
| BPV4 | ..... | 900 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|-----|
| GROUPA.con | ??cacTgCA?cTgactGcaCAaACaAag??cGG??tg??gTagtacTa?aacTaCA..... | 770 |
| HPV31 | AT--G---G---CA-----C--ACAA--GC--TCA--T--C--GC-----..... | 879 |
| HPV52 | GT-----A---G-----GA--GT--CACA--CA--TGT---G---..... | 864 |
| HPV35 | TA-T--A--T-----AC--TG--GTA--T--G--C-----..... | 864 |
| HPV35h | TA-T--A--T-----AC--TG--GTA--T--G--C-----..... | 864 |
| HPV16 | CT-----TT-A--A--T--C-----GA--AT-AACT---A--G--AC-----..... | 858 |
| HPV33 | . . .-----A--A-----GCAG--AC--TGT---T--ACGT-G--..... | 822 |
| HPV58 | CA--G-A--A--A---T--T-----GG--AAC-TGT---T--A-GT-T--..... | 837 |
| RhPV1 | CTTTG--G-T--CACA--AC--GCTACAG--AG-TCCG--GAC-G-GACTA--G..... | 867 |
| GROUPB.con | ??Cactaacaat?Acaacaa?caccAaagacgg?acaacagt?acagtgcagctacg..... | 785 |
| HPV6b | AT-----C--G--C-G-----A-----A---T-----..... | 855 |
| HPV11 | GT---G---T-----G-----A--A---T--C-----..... | 852 |
| HPV13 | AA-GT---C--T-----TA--A--G---G-----T--T-----A..... | 882 |
| PCPV1 | AAT-AC--TT-CA-----CA---GCA---A-----A---AGT-G---A..... | 882 |
| HPV34 | GA-T-ATCG-CCC-GTGT-CT-TA--T-ATGTTGCG..... | 798 |
| GROUPC.con | acaagTACAgGcaAC.....AACAAaAGAcGGaAacTctGTaGTGGTAACACTACG..... | 819 |
| HPV39 | -AC-----C--.....-C-----T-C---A--T-----..... | 873 |
| HPV18 | ---CC-----..... | 861 |
| HPV45 | T-----A-T-----.....A---G-G-----..... | 873 |
| GROUPD.con | c?c??tg?g?g?g?g?g?gTaaCaaca?aga??aC?acagTggt?ataAgACTgcg..... | 801 |
| HPV51 | -A-TG---AA-T-GA--CAC-----CTGG--GGC--C-A---CAAC-C-----..... | 846 |
| HPV26 | -A-AG-ACAA-T-GAG-CCA-C--CCGGG-AGGG--ACG---A--G-CC-A---T-..... | 891 |
| HPV30 | TG-CT---TG-A-CT-CAT--T-----C---AGT-G--G-----T---A---A-A..... | 894 |
| HPV53 | -T-CC---TG-A-CTTCGT-----CC--AAT-G-----T-----A..... | 906 |
| HPV56 |-AA--T---ACA-CA--C--CC---G-----A-..... | 877 |
| GROUPF.con | ?????????????agcaca?acccccg??GG?acc??GTGac??TgactcTgcg..... | 685 |
| HPV27 |-GCT----GT--G---ACG----AC---A--T-..... | 921 |
| HPV57 |-G-----GC--GG--ACA----CT---G---T-..... | 906 |
| HPV2a |C----G-----A-GT--GG--ACG----AC-----T-..... | 930 |
| HPV3 | GACCGTGACACTACGT-TC--C----ATCG--C-T-GAA----CC----G--T-..... | 906 |
| HPV10 | TTGTGTGACACTAGA--TG--C----GTCC--C---CAA----CC----G--A..... | 888 |
| HPV7 |-ACA--AAAATCA--A--AGTG--GAGG-C-T---A-A..... | 885 |
| HPV40 |-ACA--GGG-ACA--A--TGTG--GAGG-TCT---A-A..... | 870 |
| HPV32 | ACATCTGACAAT...-A--ATA--AG--AC--A--CGT--GAAA-C-GA--A--..... | 924 |
| HPV42 | AGAACTAACAGTGAA-A-TGTA--AAG--AC--A--ACT--GAAG-C-GG--A--..... | 936 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|------|
| GROUPG.con |tCtg?ccc?tCTcCtggaGA?gtt | 600 |
| HPV1a |-T---T---G-GC---C--- | 879 |
| HPV63 |G-ATT-ATT-----G-----C--- | 870 |
| HPV41 |-A-TTCA--T-----GTC- | 840 |
| HPV4 |-CA--A-----C---A--G | 891 |
| HPV65 |-CG--A-----G--A--G | 891 |
| GROUPH.con | tcacga?gaggg?c????tCt?cta?gc????????????????????cgTGGcgTctCtcCTg??gaaGTG | 951 |
| HPV19 | -----A--CA-T-AGGG---T---G--TC.....-A-----G---AC-C---- | 1155 |
| HPV25 | -----A--A-T-AGGG---GT--G--TC.....-A-----G---AC-C---- | 1182 |
| HPV14d | -----C--A-T-AGAG---T---G--AG.....-A-----AGT--C--- | 1125 |
| HPV5 | -----G-G---.....-G--A--TC.....-A-----GT----- | 1218 |
| HPV5b | -----G-G---.....-G--A--TC.....-A-----GT----- | 1218 |
| HPV5d | -----G-G---.....-G--A--TC.....-A-----GT----- | 1218 |
| HPV47 | GTCA--C-G-A-.....-C--AATAC.....-A-----G---AGC--G--- | 1194 |
| HPV12 | --C---GC---T-TAGG---AGC-G--AA.....-A-----G---AGC---- | 1158 |
| HPV8 | --A--G-G-A-.....-T--G--TTG.....-A-----TCT----- | 1170 |
| HPV15 | AG-TC-C-----T-TTCTC-ACGG.....G-----A---G---CA--C--- | 1043 |
| HPV17 | CG-TCCA-----T-TTCTG-CGGG.....G-----TG-G---AGC---- | 1032 |
| HPV9 | CG-...G-----A-TGCT--CAGG.....GT-----G---AT----- | 1059 |
| HPV49 | GA-A--A-GC-CAGCCGG--AAGGGG-GGAGAGCCTGTTTCTGGAGGGGT---A---G---ACA-G--- | 1140 |
| GROUPI.con |??? | 621 |
| BPV1 | ..... | 980 |
| BPV2 | ..... | 984 |
| EEPV | ..... | 981 |
| DPV | ..... | 984 |
| COPV | ..... | 861 |
| CRPV | ..... | 885 |
| BPV4 |GTG | 903 |

E2 Nucleotide Alignment

| | |
|------------|-----|
| GROUPA.con | 770 |
| HPV31 | 879 |
| HPV52 | 864 |
| HPV35 | 864 |
| HPV35h | 864 |
| HPV16 | 858 |
| HPV33 | 822 |
| HPV58 | 837 |
| RhPV1 | 867 |
| GROUPB.con | 785 |
| HPV6b | 855 |
| HPV11 | 852 |
| HPV13 | 882 |
| PCPV1 | 882 |
| HPV34 | 798 |
| GROUPC.con | 819 |
| HPV39 | 873 |
| HPV18 | 861 |
| HPV45 | 873 |
| GROUPD.con | 801 |
| HPV51 | 846 |
| HPV26 | 891 |
| HPV30 | 894 |
| HPV53 | 906 |
| HPV56 | 877 |
| GROUPF.con | 685 |
| HPV27 | 921 |
| HPV57 | 906 |
| HPV2a | 930 |
| HPV3 | 906 |
| HPV10 | 888 |
| HPV7 | 885 |
| HPV40 | 870 |
| HPV32 | 924 |
| HPV42 | 936 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|-------------|---|------|
| GROUPG .con | Ggaa??agAcataga?c?gtt?aAaa??gAggtct?tcaagactt?gac?acttctagc?gaaGct?ggGat | 660 |
| HPV1a | ----GT-T---C-C-A-GCC-C----GG--CA-TCT-----A---G-----GCAG-----T----- | 951 |
| HPV63 | ----CATC-AC---GT-GCC-CC---GG-----AA-----C--AG---A--CAG--G---C----- | 942 |
| HPV41 | -ACGAAG-----C-. . .--CAG-C-TA---CA--TCG--AGAAAAGTGCGGG-G-T--TCC---AGAA-GA | 909 |
| HPV4 | --G-GC-----C--CAA---G---GACA-----G--GC-----G---TCT-A-A---A-----A----- | 963 |
| HPV65 | ----TC-----A-A---G---GACA-----G--GC-----G---A---A-A---T-----A----- | 963 |
| | | |
| GROUPH .con | GGAA?atcagTtCgatCagTTaGT?cAaaacaTacaGGacGACTTggaaGatTAcTGGaaGAaGCTcgcGAc | 1021 |
| HPV19 | ----C-----ACA-G-----GG--G-A-----A-----G-----TT--T | 1227 |
| HPV25 | ----C-----ACA-----T--G-----A-----T-----G-----TT--T | 1254 |
| HPV14d | ---AG--C--A-----T--G-A-----A-----G-----C-----T--T | 1197 |
| HPV5 | ---GGG--C-----T--G----- | 1290 |
| HPV5b | ---GGG--C-----T--G----- | 1290 |
| HPV5d | ---GGG--C-----T--G----- | 1290 |
| HPV47 | ---AGCA-C-----G--G-----T--G-----G--T--G-----A-G--- | 1266 |
| HPV12 | ---G---TC---A---T---T-----G-----G-----T-----T--- | 1230 |
| HPV8 | ---G-----A---T---G-----G-----C-----C-----AT--- | 1242 |
| HPV15 | ---GC-----C--G--AG-----T--G-----A-----G-----A-G--- | 1115 |
| HPV17 | ---A-----G--AG---C-C-GGT--G-----AC-----T-----A-G--T | 1104 |
| HPV9 | ---C-CG-----G--G--GG---CAC--GA-----C-C-----CT--G---AAA--- | 1131 |
| HPV49 | ---TC-AG---A-A-A-----GG-CG---CTT-----G-----G--G---A---T | 1212 |
| | | |
| GROUPI .con | ??c????g?? | 623 |
| BPV1 | ..... | 980 |
| BPV2 | ..... | 984 |
| EEPV |C-AGGT-GG | 990 |
| DPV |T-AGGT-GG | 993 |
| COPV |CGACTGGGAAGACTTCTGCAAGAAG-TTAC-AT | 894 |
| CRPV |CGGCTTCGCGAGCTTATAACAGAAG-TAGC-AT | 918 |
| BPV4 | GGAGGACGATCTTCAACGCCTAAGAGACAAGCTTCGTCTAGACTTGCTCAGCTTATAGACGGG-ATAC-AC | 975 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | \ / 3' sj for HPV16 | |
|------------|-----|--|------|
| GROUPA.con | ... | CcTATagTaCAttTAAAAGGTGAtgCaAATA?tTAAAaTGTTtAAGATAtAGatT?aaaaa...taT | 834 |
| HPV31 | ... | -----A---C-----TA-----GC-GTC----- | 945 |
| HPV52 | ... | -----A---CC-----C-T---G-----GG-A---C---C-- | 930 |
| HPV35 | ... | -----CA---G---C-----GGGT----- | 930 |
| HPV35h | ... | -----CA---G-----GGGT----- | 930 |
| HPV16 | ... | ---C-----T---C-----T---G...C-- | 924 |
| HPV33 | ... | -----G-----AT---G-----C---A---CCT...--- | 888 |
| HPV58 | ... | -----C-G-----CC---G-----A---CC---T- | 903 |
| RhPV1 | ... | -----G-CC-----AT-T--CTG--G-G---GC-G-TC--C-GGG--G...C-- | 933 |
| GROUPB.con | ... | CcTATAGTgCAatTacAAGGTGActccaAttGtTAAA?TGtTTtAGATATAG?cT??ATgA?a?atAt | 848 |
| HPV6b | ... | -----T-----A-----G-----G-AA---C-G-C-C | 924 |
| HPV11 | ... | -----C-G-----T-----A-----A-GA---C-A--- | 921 |
| HPV13 | ... | -----T-----T-----C---G---C---AT-AC---A-A--- | 951 |
| PCPV1 | ... | -----A---AAC---G---C---AT-GC---C-A--- | 951 |
| HPV34 | ... | ---A---A---T---A---AAA---CA---A---C---A---GA-GC---A-AGGG--- | 867 |
| GROUPC.con | ... | CCTATAATACatTAAAAGGTGACaAAAcAGTTTAAAATGTTTaaGaTAtAGacTaCgaAAA...tAT | 885 |
| HPV39 | ... | -----A-----TG----- | 939 |
| HPV18 | ... | -----G---TG-----C-G---C---T-G-----C-- | 927 |
| HPV45 | ... | -----C-----G-----G-----C----- | 939 |
| GROUPD.con | ... | ccTgTAGTaCAttTAAAAGGTGAa?CaAAcaGatTAAAaTGTTtAGaTAtaGaTtTcaAAAacAtAAA | 869 |
| HPV51 | ... | TT-A---G-----TA---TT-T-----T---C---AC---C--- | 915 |
| HPV26 | ... | TT-A---CC-----TA---T--T-----A---G----- | 960 |
| HPV30 | ... | -----G-----C-----G-----G-G-----G | 963 |
| HPV53 | ... | -----A-----G-----C---G---G---C-G----- | 975 |
| HPV56 | ... | -----C-T-----GT-----C-----T----- | 946 |
| GROUPF.con | ... | CcTgTaATaCaccTacaAGGTGAtgC?AAttGtTAAAgTGctT?aGaTatAGg?Ta?aaaaa?ataaa | 749 |
| HPV27 | ... | -----C--TT-G-G-----A-----CC---C---G---C---C--- | 990 |
| HPV57 | ... | -----G-C---G-----A-A-C-----C---G-GC---C--- | 975 |
| HPV2a | ... | -----C---GAG-----A-----C---C---G-GC---C--- | 999 |
| HPV3 | ... | -----AG-----C-T--C-----A--T--T-----T--A-C---GG--- | 975 |
| HPV10 | ... | -----G-----C-T--CA-----A---T-----AT--C-CC-CGGA--- | 957 |
| HPV7 | ... | ---A-----A-GG-----C-----T--T-----C--AC---G...GTT | 951 |
| HPV40 | ... | ---A-----AT--G-----A--C-----T--T-----AC--GG---...GTG | 936 |
| HPV32 | ... | ---A-----T-----C-T---CC-----T--A--G-GG---T--A-G---A--TGT | 993 |
| HPV42 | ... | -----T--TT-----CC-T---CC---A---C-AC---T---C--A---G-A--TGT | 1005 |

E2 Nucleotide Alignment

```

                    5' sj for HPV1a \ /
GROUPG.con CcaccCaTgaT?tg??taAaGG??cagc?AAT???cTgaagTGttt?AGgTATAgaa??aaaaa?tc?aaT      718
HPV1a      -----G--G-C--TG----A--GGGT--C---CAG--T-----C-C-----C---CTT---GCA--T-C-    1023
HPV63      -----A--T--TC-G----GGGCC-T---CAA--T-----C--A-----G-TT---GCT--A---    1014
HPV41      -ACTATC-AG-TG-CGCC--A--TC---TG---AGC---CG---C--A-----C-A-TGG-----CAAGT--    981
HPV4       --G--T-----A-TGT-----CA---A---TCTT-----A---GG--A-----AAGTT--C--A---    1035
HPV65      -----A-TGT-----CA---A---TCGT-----A---GG--A-----G-AAC---T--C-G-    1035

GROUPH.con CCcCCAgTaAT??T?gt?agaGGgGa?gCtAAcacacTaaaatgctttcGcaacaGaGctaa?aa?aaatat    1086
HPV19      -----TT-A--T--G----AC-----G---CGTA-----G-C-TG---    1299
HPV25      -----TT-A--T-----T-----G--TCG-A-----G--A--GC-T-TG---    1326
HPV14d     -----CT-A--C--G----CC-----G---CG-----T-----GC-A--G-T-    1269
HPV5       -----CA-T--C-A----CG-----G---AATG-C-----A-TT-----C    1362
HPV5b      -----CA-T--C-A----CG-----A--C-----A-TT-----C    1362
HPV5d      -----CA-T--C-A----CG-----G---AATG-C-----A-TT-----C    1362
HPV47      -----TC-T--GC-----C--A-----T-----A-GG--C-----    1338
HPV12      -----G--CA-TTGC-A---GG--A---G-----GAC-C-----    1302
HPV8       -----AT-G--TC-----G--A-----T-----GAGTT-G---    1314
HPV15      -----CT-GC-GC-C--T--T-----A-T-----TTT--G--A--G--A--G---    1187
HPV17      -----TT-GC-GC-C--C--A-----A--G-----AT-T---A--A--GCG---    1176
HPV9       -----T---GC-GT-GC-T--C--C--C--TG TG--T--G---A---TTTC-G-AACGC--A--A-A    1203
HPV49      --T-----AC-TT-GC---A--CC-A--T-TTT-----T-ACA-AT-----A---G--GCGTA-A    1284

GROUPI.con c??cc?tttctt?ta?Tt??aGG??ctgc?AAcca?gtaAAgTGctat?g?tttcG?gt?Aaaaa?aa?cat      678
BPV1      . . . . .--GC-C--A--TC---AA---T-----G-----C-C-----G--G-----G--C---    1046
BPV2      . . . . .--GC-T--A--TC---CT---T-----G-----C-C-----T--G-----G--C---    1050
EEPV      -AG--A-G---GA--C--AGT--AAAC-GA----A-CT-----C-T--C--CTGC--G-GAT-TTTC    1062
DPV       -TG--C-G----C--A--AGT--AA---GG-----A--C-----TCC--C--C--G---GATGG---    1065
COPV      -CC--AG----G-TT-AGCT--GGA-C-T--TAGTT----A---ATAA-A-A-A-AT-A-GTC-T--G---    966
CRPV      -CG--CG-GA--TGCT-GAA---GGGGCAC-----GC-T-----TAA-G-A---CC-T---GC--G--C    990
BPV4      -CT--AG-A--CC-GC-ACA---TG----A---ACTT----A---T-A-GCGCA-G-CA-CGC-GGCT---    1047

```

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|---|------|
| GROUPA.con | aaag?aTTgTat??t?atgtgTCaTCtACaTGGcatTGGACa?Gtaa?aAcg??AaAaataaaaAaa???. . . | 892 |
| HPV31 | ---CA-----GAAC-A-----T---CAG-T-GA---C-----T..... | 1011 |
| HPV52 | ---AGT-----GT-C-AA-T-----C-----CA---TG-ATGT-C-----T---CTA... | 999 |
| HPV35 | ---C-----CAAG---CT-----AGA-----T---CA---AT---AC---T-..... | 996 |
| HPV35h | ---C-----CAAG---CT-----AGA-----T---CA---AT---AC---T-..... | 996 |
| HPV16 | TGTAC-----AC-GCA-----G-----G-AC-T--T-TA---C-----GT..... | 990 |
| HPV33 | ---AG-----AG-TC-A-----C-C-----CA--G-C---. . .-----GT---AAT... | 954 |
| HPV58 | ---AC--A--CTG-A--A-----C-----CA--G-TG--. . .-----GG-G-C---GTA... | 969 |
| RhPV1 | --GCACC-----AT-A--A-A--G--C--C---AGG---G--AACC-TGCA.....-G-G-G---..... | 993 |
| GROUPB.con | aaAcATTT?TTTgatttag?AtCatC?AC?TGGCAtTGG?CCtcccctaaggcacCacAtAaa?At???. . . | 908 |
| HPV6b | -G-----A-----AT-----A--G---C---G---T-A-----C--..... | 990 |
| HPV11 | ---G-----G-----A---C---T--A--G-----G---A---G-----A-..... | 987 |
| HPV13 | ---G-----A---TTG---C---T--A-----A--G-----TAATT---A---C-..... | 1017 |
| PCPV1 | ---A-----A---ATG---C---G--T--A-----A--G--T---GCAATT--ACA-----A-..... | 1017 |
| HPV34 | TC-----G---A--AAT-T-A--A-T--A-----A--AATAA-.....A--A--GTA-ATGT... | 930 |
| GROUPC.con | g?cgacca?Tat??AgAtATaTcATccACCTGGCATTGGAcAgGt?????gG?AataAAAAcaCt..... | 940 |
| HPV39 | -A-ACATTG-T-GA-A---T---GT-----T-C-GGGTAAG--A-CC-----G-..... | 1005 |
| HPV18 | AG-----C---AG-----GCA--C---G---A--A-..... | 990 |
| HPV45 | -CA-----T-CTC---A-----C-----T-T-----..... | 999 |
| GROUPD.con | ?????tTgTtTgt?aatgTATCaTC?ACcTatCATTGGACcAgTa?a?a????aat?aaaa?????. . . | 916 |
| HPV51 | . . .GGG--A-A-AAA--C-----C--A---GG-----AT.....-C-A--CA..... | 969 |
| HPV26 | . . .GGA---A-TGC-----T---GG-----ATG-TACC---C--C-A..... | 1020 |
| HPV30 | CAC. . .C-A-----A---A---G--T--A-----A--C-C-TACAG-GT-C..... | 1020 |
| HPV53 | CAA. . .C-----T-C-----C-----A-A-GT-A-CTGTGC-GT---TAAT..... | 1038 |
| HPV56 | ACA. . .-----GG-----A---A--A-----A---C-G-C...--A---TTAT..... | 1006 |
| GROUPF.con | ????a?tTaTat?c?aaggc?TC?tCcACaTGgca?tg?C??gtgaa?a??gtaa??aga?a????????? . . . | 793 |
| HPV27 | GACA-GC-G---GAC-G--TG--C-----G-----C---G-CG--G-A-GT--G-TA---C-..... | 1053 |
| HPV57 | GACGTAC-G-T-GTG---A--C---C---T---G-GT--GGA-TG--G-CA---CT..... | 1038 |
| HPV2a | GACGTAC-G---G-C-G--TG--C-----C---G-GG--GGA-CG--G-TA---C-..... | 1062 |
| HPV3 | AATA-G-----T-A-G-A-C--T-----AGG---T-CT-----TCAGAA--TC--TGT..... | 1038 |
| HPV10 | AGGA-AC---CT-ACG-T-A--C-----AGG---T-TT---GTCAGAA--CC--GC-..... | 1020 |
| HPV7 | AGCC-T-----A-A--TT-T--AA-T-----AGG---A-TACA---TCTA-A-CAA-T-A-AAT..... | 1017 |
| HPV40 | TCAC-T---T-TGT--TT-C--AA-T-----AGG---A-CAC---TCCA-A-CCG---A-AAT..... | 1002 |
| HPV32 | TCTC-C---T-A-TC-A-TG--A-----CCT-A-AGAAA--G-CTA--CACGTGACTCAAAGGAT | 1065 |
| HPV42 | TCAC-T---T-A-AC---TG--A--T-----T-TAA-AGAAA-TG-TT---CACGTGACACTAAAAC | 1077 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|--|------|
| GROUPG.con | ??ctgtgactTt?t?t?taTgaG?ACTactTggaa?TGGgt??a??gtgA??gcaCagA?ag????gg???? | 768 |
| HPV1a | CAAGT-----GACAGC--A--C--C--A---C-T---ACAG-TA-AA-AAA---C--G--GATA--TAGT | 1095 |
| HPV63 | TCA-C-----GAAAG---C--T-----A---C-T-----AC-TAA-A-AT-----T--AGTA--TCAT | 1086 |
| HPV41 | AG-G---A-AA-G-A-C--G-G-----TC-CA---ACGG-GTC---CG-G---AC-GTGT--GTCTG | 1053 |
| HPV4 | TG---CA---CT-A-TC---T---GT-----C-----T...G-A--TT--T--C-T-ATCAT..... | 1098 |
| HPV65 | AA----GG---C-C-T-----C---GT-----C-----T...G----TGTGT----A-ATCAC..... | 1098 |
| GROUPH.con | a?agg?cT?tttAg?tc?TttAGcActaC?TggTCaTGGGTgGctGgagatggca?TGAgcGtcTaGGcaGg | 1151 |
| HPV19 | CG---G--T-----C--A-----G-A-----A-T----- | 1371 |
| HPV25 | -CT--G--A---C--A---T---GG-C---G-----T----- | 1398 |
| HPV14d | -C---G--T-AC--GG-C-----GG-T---G-----C----- | 1341 |
| HPV5 | -TG--A--G---G--A---T---C-----A-----C----- | 1434 |
| HPV5b | -CG--A--G---G--A---T---C-----A-----C----- | 1434 |
| HPV5d | -TG--A--G---G--A---T---C-----A-----C----- | 1434 |
| HPV47 | -G---G--T---A--A--C-----A-TT--C---A-----A--T----- | 1410 |
| HPV12 | -C---G--G---AGG-T-----A--A-----A--C----- | 1374 |
| HPV8 | -G---A--G--C-AA-AC-----C--G-----C--C--A--C----- | 1386 |
| HPV15 | CAG-ATT-AG-A-AA-AC-A-----C--G-----C-----A-GG--TACAA-T-A--TA-AA-T--AC-C | 1259 |
| HPV17 | GGCA-TT-AG---AA-AT-AC-----A-----G--C-A--ACT-A--CA-AA---T--A | 1248 |
| HPV9 | -G---CT-AG-A-AA-AT-A---T---G-----A-GG-A--CA-TTG---TA-AG-T--A--A | 1275 |
| HPV49 | TT---TT-AG-A-AACAT-A---T--C--C-----T-G--T-----A--AA-AA---T--A | 1356 |
| GROUPI.con | ag??a?c??Tat?ag?ac??cAccACcAccTggt??c?gttg??ga?a??gg??ctgaaagacaagg??a? | 727 |
| BPV1 | --AC-T-GC--CG--A--TG-----TCA-A---CT--C-AC--TG-----AC-A | 1118 |
| BPV2 | --AC-C-GC--CG--A--TG-----CC-TCA-A---CT--C-AC--TG-----TC-G | 1122 |
| EEPV | --AG-A-AC---C--C--ATA--G-----GGA-T--A-GA--GCGA--AT-----G--C--AG-T | 1134 |
| DPV | --GG-CAAG---C-CC--TG---G-----GGG-A--C-GG--GCAG--AT-----C--CG-T | 1137 |
| COPV | --GGGGTTA---TT-GGGGC--G---G--G---AAATGGACATCA-GCGGG-ATGGA-C-TCTA-GCATG-C | 1038 |
| CRPV | TCCTCA-TA-TCG-CTG-ATA-G---T--T---AGCTGG---ACACA-CGA-CA-ATGC--G-T..... | 1056 |
| BPV4 | CCTC-CAAA-T-CT-TG-ATG-G---A-G---ACATGG---AGCA-A-CTTCCC--TTG-A-TCG--A... | 1116 |

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|------------|---|------|
| GROUPA.con |GcaATTGTaACa?TaACaTaca?aactgaAt??CAAcg?gA??aaTTTTTaa?tac?GTaAAA | 946 |
| HPV31 |--T-----CT-----T-T--G-AC--CA--A-A--CG-T-----A--T----- | 1074 |
| HPV52 |-GT-----A---G---GTGA---ACA-----TC-AC-----AA--T--T--- | 1062 |
| HPV35 |-----T---T---C---A---AT--A-G--TA-----C---A----- | 1059 |
| HPV35h |-----T---T---C---A---AT--A-G--TA-----C---A----- | 1059 |
| HPV16 |-----T--C-T---TGAT-G---GG---T--CC-----GTC-CAA--T--- | 1053 |
| HPV33 |-G-----TG-----TTGT-----CAG---AAC-AATG-----GG--C----- | 1017 |
| HPV58 |-G-----T--TG-----C---G---ACA-----AC-ACTG-----AC--T--T--- | 1032 |
| RhPV1 |-----TG-G---TTGC--A---GCTT--A-AC-AC-G-----AC--T----- | 1056 |
| GROUPB.con |GcaaTtgTaACatTaAcaTaTg?cAgTga?gaaCAA?gacAacAaTTTTTAAaAaagTGtaAAA | 968 |
| HPV6b |--C-----TG-----AT-----G-----A-G-----G-----G-TGT----- | 1053 |
| HPV11 |-----AG-----G-----C-T--G-----C----- | 1050 |
| HPV13 |--C-G---C---C---TA-A---AC---A---G-C-----C----- | 1080 |
| PCPV1 |-----TG-A---AC---A---G-T-----T-C----- | 1080 |
| HPV34 |-GTG-AA-T---T-TG-T-TC---ACATCC---CA-A-----C--T--CT--- | 993 |
| GROUPC.con |GG?ATAtTaACTGTaACATAt?atAgtGAg?cACAAaGaaaaAaaTTTTTggAtactGTTaca | 1000 |
| HPV39 |--C-----T-----GCC-CA---T-----C-CC-----C-----A--- | 1068 |
| HPV18 |-A---C-G-----CC-----AA-----C-----AA-----G--- | 1053 |
| HPV45 |-T-----A-----GT-----T-CC-----GTA-----T | 1062 |
| GROUPD.con |aGcattaTtAC?aTtGtaTaTaA?gaTgaaac?CAaCG??a?Aa?TTTtTaaata?tgTaAAA | 971 |
| HPV51 |G-----G---C---G-T-G-CAG--C-CAT-----GG-A-CA---A---A-CCA-T--- | 1032 |
| HPV26 |G---G-A-A---ACC-T---CAG-AT--A---TA-T--T-----CA-C---T--- | 1083 |
| HPV30 |--TAC---TG-----A-----G-C-G--TGCC--C-----GT----- | 1083 |
| HPV53 |-TTA---TG-----A-----C---CC-A--A---GG--T----- | 1101 |
| HPV56 |--A---A---A-----G-----A---AA-C-GC-----G-CA----- | 1069 |
| GROUPF.con |Gc?tttgTaACa?T?tggtAAta?agtga?gaaCAgcG??cagaaTTtcT?ac?a?tGTaaaa | 845 |
| HPV27 |-C---G---G-G---C-CC---TG--G---TAA---G-C--G--A-GG--C--C | 1116 |
| HPV57 |-C-----T-G---C-AA--C-G-----TG-----C--T--A-GG--CC-T | 1101 |
| HPV2a |-C-----C-G---C-CC--C-TT-----TA---G-C--G--A-GA--C-GT | 1125 |
| HPV3 |-G-AC---CA-T---CA---T-T-GT---GGA--C---T-GT-C-CC----- | 1101 |
| HPV10 |-G-----GC-T---CC--C--TAC-----TA-T-----T-ATGT-----G | 1083 |
| HPV7 |-CA--A---T-AACA---GT---TAC-C--A--GT--C-----AG-ACT----- | 1080 |
| HPV40 |-TA-AA---GT-AACA---GT---TAC-G--A--GT-T--C--CT-AG-T-T----- | 1065 |
| HPV32 |-GTA-AA---A-TCAT---TAT-A---G---A--AGATA-G---T-A-GT-C----- | 1128 |
| HPV42 |-GTA-AA---A-ACAT---TATGA---A-C---AA-AAATTT---T-A-AT-C----- | 1140 |

E2 Nucleotide Alignment

```

                                E5 start for HPV41 ->
GROUPG.con .....ggtcGcaTgtT??ttgctTTta?ta?t?c?g??cAaaGaGAc???TTt?T?aAa?a?gt??t?      813
HPV1a      .....-C-A-A-----AG-AAAG----T-GA-GAG-CT---C---GAAG---C-TG-GAGA--TGCT      1158
HPV63      .....-CA--T---C-GG-GCG----TATCAA-A-AA---C-T---CGA---T-AG-TA-G--GG-G      1149
HPV41      .....--G---T-T--TTG-----CTC--A-GAAACAA-----AAAG--CC-C---TCT--CAAG      1116
HPV4       .....A-----C-TA-----A---GA--GCA-T-AC-----GCT---G-A---C-CAACC-T      1161
HPV65      .....A-----AA-----AA-G-C-T-GT--G-----TCA---G-T---C-CAATC-A      1161

GROUPH.con .....tCcaGaaTGcTcaTtagcTTt?cttcctata?tcaaaGaaaagatTttgatga?actgTgaaa      1211
HPV19      .....A-----T---GTC---T--A---C---GC-C-----T--A--A-GG      1434
HPV25      .....-----AT---A-C-G--G-----C-----TG-----G-      1461
HPV14d     .....-----TTC---T--AC--G---G-----C-G-----T--G      1404
HPV5       .....C-----T-----C-----G-G-----AG-G---CG-      1497
HPV5b      .....C-----T-----G-----G-----AG-A---CG-      1497
HPV5d      .....C-----T-----C-----G-G-----AG-G---CG-      1497
HPV47      .....-----T-C-G-CTC-C--G---GG-----TG---C---      1473
HPV12      .....C-----A---AAC--A--G---G-----G-----      1437
HPV8       .....-----CTG--A---AGC-GGC-----G--C-----G-----      1449
HPV15      .....--AC--T--T-AC-GGCA--CT-----A-C-CCG-----G-GCTC---ATCA-A-TAA-----      1322
HPV17      .....--A-----T-AC-AGCA--AACA-A--GA-G---G--TTG---ATCC-A-AAA---G      1311
HPV9       .....G-GC----A-TT-AGC---GACA-A--GAG--C---C--C-A--CAT-AGG---A-----      1338
HPV49      .....--AC-T----TT-A--T---A----AA-C-GCACT---TC-C-G-A--T-A-A-T-A----G      1419

GROUPI.con ?????????gc?cg?aTgcTgaT?ac?TTt??a?ac?ct???CAaaGg?a?gacTTTcTgaa?c??GT?cca      773
BPV1       .....--A-AA--A-----C--C---GG-TCGC-AAGT-----C-A-----A-AT--A---      1181
BPV2       .....--A-AG--CT----C--C---GG-TCAC-AGGT-----C-A-----A-AT--C---      1185
EEPV       .....--CT-TG----G-G--A--CAA-G--AG-TCC--G--AGGG-TG--T---G-GA--G--T      1197
DPV        .....--CACAG--A-CG-C--C--CAA-G--CAAAGT--G--ATCAATG-----C-G-AG--G--C      1200
COPV      CGGGGCAGT--G--G-----T-AG-A---TT-AGTGA-CAA---C--G-G-----A--G-CAGA--GA-T      1110
CRPV      ..GGTAGC-GG--C-----T--A-AG--GCGG--T--GAG--GC-CG-TA-G-----T-GCAGG--C---      1125
BPV4      .....CATA-A-----TG-A---TCGA--T--GAG-----A-CTG----T--GCTTCT--T-G-      1179

```

E2 Nucleotide Alignment

```

                                E5 start for HPV16, HPV35 ->
GROUPA.con ATACCaaacACTgT??cAgTgtctacaGGatttATGtCtaTaTga           989
HPV31      -----T-----A--AT-----A-----A---A---T-AG           1119
HPV52      -----T-----GCA---TATACA---TG-C---AT-G---           1107
HPV35      -----T-----A--TA-----A-----A-----           1104
HPV35h     -----T-----A--TA-----A-----A-----           1104
HPV16      -----A---A-TA-----T-----           1098
HPV33      -----CCT-----GCA-A-AAG---T-----A-AT---A-           1062
HPV58      -----CC-----GCA-A-AAG---T--TG-----AT-G-A-           1077
RhpV1      -----TTCT-----AA-TC---ACA---G-A---A--G-G-AG           1101

GROUPB.con ATACCaCCaACcAT?a?acataaact?GGgTtTATGTcatT?cAatTaTTgTAA       1018
HPV6b      -----C--T-----T-GC--C-----G--A-----C-G--CC-----           1107
HPV11      -----C-----T-GG-----GG-G-----A--T-----           1104
HPV13      -----T-----A-C-----A--T-----G-----G--A---           1134
PCPV1      -----TG-C--T--A-A-----C-T-A-----G--T-----           1134
HPV34      -----T--ATC--GTGTC-TCA---A-----CA-AT--           1038

GROUPC.con ATtCCt?atAGTGTACAaaT?TcggTGGGaTACATGACaaTgTaA           1043
HPV39      --A---TC-----TG-T--AT-----T-----           1113
HPV18      -----AG-----A-T-----           1098
HPV45      -----A-C-----C-----T--A-G-           1107

GROUPD.con aTaCCacc?AGTgTAaca?t??atTGGGAcataTGaCat????GATATGTAA       1015
HPV51      G---C--A-----C-GTC-----AT-----CTGTAA           1077
HPV26      -----AA---A---TCAAC-----ATA---T---TGTA          1128
HPV30      -----C---A---A-A-TGT-A-----GGTGT-----           1137
HPV53      -----C--T-----T--C-GGT-C-----GTGT-----           1155
HPV56      --T---.GT-----CAGG-TAGT-----A-----           1105

                                <- E2 bind for HPV57 and HPV27
GROUPF.con aTaCCtaa?gg?aT?aaagc??t??t?GGgtataTgtCtat?tT??aaTaaAT?T??       888
HPV27      -----G--GG-G-T---AT-GCCA-----GCC--TGT---G           1167
HPV57      C---C--A--GG-G--G--AC-GCCA-----GCA--TGT---           1152
HPV2a      -----G--AT-G-T---AT-GCCA-----GCA--TGT---           1176
HPV3       G-G--ACCA--T--TC---TGA-AC-G--AC-C---A--G--CAC----           1152
HPV10      G-T--CCCT--C--AC---TGA-TT-G-----A--A--CT--           1131
HPV7       -----AACT--T---CATAGTT-A--CATGT-AA---AA-GT--           1128
HPV40      -----A--AACA--A---CATAGCT-G--TATGT-AA-AC-GA-GT--           1113
HPV32      C-T--CCT--T--T---T-TGCA-T-----C-----A--G--AC---TT--G-AG           1185
HPV42      -----TCT--G--A---T-CTGTA-T--A-----G--AC-G-TT--A-GA           1197

```

E2 Nucleotide Alignment

| | | |
|----------------------|---|------|
| GROUPG.con | tT?CCtAaA????tt?c??ttatatt?Gg??c?tt?aAtag?tt?TaA | 845 |
| HPV1a | --G--C-G-TCAG-GT-TG-GT---TG--ACAG--T---G-G-CT--- | 1206 |
| HPV63 | G-G-----TCTG--T-TG-----TA--GG-A--TG-CG-T-CC--- | 1197 |
| HPV41 | A-T-----AACA--GGGC-GT--CGC-CACACGCAG-A-AGC-G-G- | 1164 |
| HPV4 | --T-----CTGTG-A-ATA--CC-AC--CT-A--G-----T--A--- | 1209 |
| HPV65 | --C--A---CTCTG-A-ATA--CC-AT--TT-T--A-----C--A--- | 1209 |
| GROUPH.con | ta?CC?aaaggaGTtGAT?ggtC?tttGG?aa??TtGAtagtcTtTaa | 1252 |
| HPV19 | --T--T-----T--G--CC-A--G-----CTCAT-----C----- | 1482 |
| HPV25 | --T--G--G-----CC-----A-----ATCAT-----C----- | 1509 |
| HPV14d | --C--G-----G--CC---G-----CTCAT-----C--A--- | 1452 |
| HPV5 | --C--C-----AA-G-C-A--C--CC-G--C----- | 1545 |
| HPV5b | --C--A--G-----AA-G-C-A--C--CC---C----- | 1545 |
| HPV5d | --C--C-----AA-G-C-A--C--CC-G--C----- | 1545 |
| HPV47 | --T--A-----C--GT---A-A---T-GTC-----C----- | 1521 |
| HPV12 | --T--G--G-----AACTG-A-A--C--CT-A--C--C--A--- | 1485 |
| HPV8 | --C--G--G-----ACA--T-A--T--CC-G--C-----A--- | 1497 |
| HPV15 | CTG--ACC---C-----T---GC-A--AT-TT-A--GA-T-A-G- | 1370 |
| HPV17 | CTA--ACC---T-----T---AC-A--AC-TC-A--GA-T-A--G- | 1359 |
| HPV9 | -TA--ACCTAC--A--T---T--A--A--TG-----GA--G--- | 1386 |
| HPV49 | CTC--T-----T--G--AT---T-----T--TT-----AG----- | 1467 |
| E5 start for CRPV -> | | |
| GROUPI.con | tTaCC?cctggaatg??gt?t??ggagt?ac??t?a?tg?ggacTt?TgA | 810 |
| BPV1 | C----T-----AACA-T-CC--CT-T--AGCC-GCTT-----C--- | 1232 |
| BPV2 | C----T-----AACA-T-CC--CT-T--GGCC-GCTT-----T-A- | 1236 |
| EEPV | --G--A-----CGC-CGCAG-C-C-T--AA-G-T--C-----T--- | 1248 |
| DPV | -----G-----T---TCA-CACAT-----G--TA-G-C--TT-----T--- | 1251 |
| COPV | --T--TAAGTCTG--CGA--A-TTC-G-GAGGGT-AGA--A-TTA-AA | 1158 |
| CRPV | C-C--AT-AAC--C-CAG--G-TTTT--GG-ATT-TTA--G-CTT-AG | 1173 |
| BPV4 | -----AAAA--TG-CAGT-CTGTGAA--GGG-TC-TGAC-G-TTA-AG | 1227 |

